

# 岩石礦物礦床學會誌

第三十卷 第六號

(昭和十八年十二月一日)

---

## 研究報文

---

- モリブデン礦に伴ふ後成礦物に就て……………理學士 須藤 俊男  
兵庫縣大屋礦山浮游選礦精礦の反射顯微鏡的研究…理學士 松隈 壽紀

---

## 評論雜錄

---

- 顯微鏡下の長石族 (I) ……………理學博士 大森 啓一

---

## 會員名簿

---

---

## 總目録

---

---

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

---

**The Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

*President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Prof. Em. at Tôhoku Imperial University.

*Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.  
Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.  
Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.  
Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.  
Tei-ichi Itô (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

*Assistant Secretary.*

Tunehiko Takéuti, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

*Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Professor at Tôhoku Imperial University.

*Librarian.*

Kei-iti Ohmori, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

*Members of the Council.*

|                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| Kôichi Fujimura, R. S.          | Motonori Matsuyama, R. H. |
| Muraji Fukuda, R. H.            | Kinjiro Nakawo.           |
| Tadao Fukutomi, R. S.           | Seijirô Noda, R. S.       |
| Zyunpei Harada, R. H.           | Yoshichika Ôinouye, R. S. |
| Fujio Homma, R. H.              | Ichizô Ômura, R. S.       |
| Viscount Masaaki Hoshina, R. S. | Jun-ichi Takahashi, R. H. |
| Tsunenaka Iki, K. H.            | Korehiko Takéuchi, K. H.  |
| Kinosuke Inouye, R. H.          | Hidezô Tanakadaté, R. S.  |
| Tomimatsu Ishihara, K. H.       | Iwawo Tateiwa, R. S.      |
| Takeo Katô, R. H.               | Kunio Uwatoko, R. H.      |
| Rokurô Kimura, R. S.            | Manjirô Watanabé, R. H.   |
| Kameki Kinoshita, R. H.         | Mitsuo Yamada, R. H.      |
| Shukusuké Kôzu, R. H.           | Shinji Yamané, R. H.      |
| Atsushi Matsubara, R. H.        | Kôzô Yamaguchi, R. S.     |
| Tadaichi Matsumoto, R. S.       |                           |

*Abstractors.*

|                    |                   |                     |
|--------------------|-------------------|---------------------|
| Iwao Katô,         | Yoshinori Kawano, | Jun-iti Kitahara,   |
| Yosio Kizaki,      | Jun-iti Masui,    | Yûtarô Nebashi,     |
| Kei-iti Ohmori,    | Rensaku Suzuki,   | Jun-ichi Takahashi, |
| Katsutoshi Takané, | Tunehiko Takéuti, | Manjirô Watanabé,   |
| Kenzô Yagi.        |                   |                     |

---

# 岩石礦物礦床學會誌

第三十卷 第六號

(昭和十八年十二月一日)

## 研究報文

### モリブデン礦に伴ふ後成礦物に就て

Secondary minerals from molybdenite

理學士 須藤俊男 (T. Sudô)

#### 序 言

モリブデン礦に伴ふ後成礦物として、本邦に於ても認められてゐる礦物はモリブデン華 (molybden ocher) とイルセマナイト (ilsemanite)<sup>1)</sup> の2つである。この中モリブデン華は從來又はモリブダイト (molybdite) とも稱され、その成分は古くは  $\text{MoO}_3$  であらうと想像されてゐて、古い礦物の教科書にもこの礦物の成分として  $\text{MoO}_3$  なる式が掲げられてゐることは周知の事實である。然るに 1907 年以來、外國に於ては數人の人がこの礦物の組成を研究して、何れも、この礦物の組成は  $\text{MoO}_3$  の如きものでなくて、一種の含水モリブデン酸第二鐵であることを示した。發表されたまゝの化學式を列記すれば第壹表の如くである。

第壹表の結果を通覽するに、この礦物の化學式は  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \sim 4\text{MoO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  の式に總括出来るが、 $\text{MoO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$  及び水分の量は相互に完全な一致を示してゐない。そこでこれ等の組成の變動は分析試料の不純に基因する如く一部では考へられ、又特にこのモリブデン華は周知の様に純粋な試

1) イルセマナイトに就ては別の機會に報告する。



第 壹 表

| 著 者 (發表年代)                          | 化 學 式   |
|-------------------------------------|---|
| W. T. Schaller <sup>1)</sup> (1907) | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{MoO}_3 \cdot 7\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} \sim n\text{H}_2\text{O}$ |
| F. N. Guild <sup>2)</sup> (1907)    | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{MoO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                                     |
| P. P. Pilipenko (1914)              | $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{MoO}_3 \cdot 19\text{H}_2\text{O}$                                   |
| T. H. Smith <sup>3)</sup> (1923)    | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{MoO}_3 \cdot 7\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$                          |
| E. T. Simpson <sup>4)</sup> (1926)  | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{MoO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$               |
| G. Carobbi <sup>5)</sup> (1927)     | $4\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{MoO}_3 \cdot 44\text{H}_2\text{O}$                                  |
| G. Carobbi <sup>6)</sup> (1930)     | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{MoO}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ . (人工物)                             |
| 須 藤                                 | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \cdot 7\text{MoO}_3 \cdot \text{aq}$ . (四規山産)                              |
| 須 藤                                 | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3.1\text{MoO}_3 \cdot \text{aq}$ . (百年水鉛鑛山産)                                 |
| 須 藤                                 | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3.5\text{MoO}_3 \cdot \text{aq}$ . (川井産)                                     |

1) W.T. Schaller: Zeits. Krist., **44**(1908), 9

2) F.N. Guild: Amer. Journ. Sci., (4), **23**(1907), 455

3) T.H. Smith: Rec. Australian Museum, **14**(1923), 101  
Mineralogical Abstracts, **2**(1923-25), 356

4) E.S. Simpson: Journ. Roy. Soc. West Australia, **12**(1926), 57  
Mineralogical Abstracts, **3**(1928), 131

5) G.Carobbi: Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli., **33**(1927), Ser. 3, 53  
Mineralogical Abstracts, **4**(1929-31), 139

6) G.Carobbi: Bull. Soc. Nat. Napoli., **41**(1930), 169  
Mineralogical Abstracts, **4**(1929-31), 387

料が得難いために  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の含有も或は不純物に基因するものではないかとの考へが一部にあつた。しかし 1930 年に G.Carobbi はモリブデン酸ソーダと鹽化第二鐵より人工的に  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{MoO}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  なる組成を有する化合物を得た。(但し鹽化カルシウム乾燥器中にて乾燥せる時の成分)。これ以來、この礦物が一種のモリブデン酸第二鐵であることが一般に確からしく認められ、上述の G. Carobbi の得た組成がモリブデン華の純粹なものの組成に相當するものと認められ、この礦物の名前としてはフェリモリブダイト (Ferrimolybdate) なる名前が用ひられる様になつた<sup>1)</sup>。しかしこの礦物は何分從來の研究の少ない礦物であるので、更に研究を要するのである。

1) W. E. Ford: A Text-book of Mineralogy, 4th Ed. (1932) には從來の Molybdate の項目はとられ、その代りに Ferrimolybdate の項が新しく設けられてゐる。

筆者は東亞に産する主なるモリブデン華の標本を集め、それ等の性質の二三を調査し、併せて從來發表されてゐるモリブデン華の分析結果を再吟味した。得られた結果は以下に記する如くである。

稿を草するに際し、筆者の研究は常に御懇篤なる御指導を賜はつてゐる伊藤貞市先生に厚く感謝を捧げる次第である。又筆者がモリブデン礦に伴ふ後成礦物を調べつゝあつた時に、早速、東北帝國大學渡邊萬次郎教授より御懇篤な御教示を賜はり、貴重な標本の惠與を恭くしたことは筆者の深く感謝に堪えぬ所である。又櫻井欽一氏よりは何時も乍ら標本その他に就き御配慮にあづかつた。ここに厚く感謝する次第である。

#### 産狀及び主なる産地

筆者がこの報告に於て取扱つた標本は下の各産地のものである。

- 岩手縣九戸郡久慈町（階上村）
- 富山縣下新川郡黒部（小黑部礦山）
- 島根縣能儀郡山佐村（山佐礦山）
- 島根縣大原郡阿用村川井
- 福岡縣糟屋郡宇美町井野（宇美礦山）
- 佐賀縣東松浦郡久里村伊岐佐
- 江原道寧越郡水周面法興里（百年水鉛礦山）
- 中華民國福建省永泰縣蕉坑村四硯山

これ等各産地のモリブデン華は、標本で檢するに大部分は輝水鉛礦—石英脈中の割目に沿ふて生じ、皮革狀を呈し、又は石英塊の微小空隙を滿してゐる微小塊をなして産してゐる。但し島根縣川井産のもの及び中華民國四硯山のものは甚だしく純粹な、殆んどモリブデン華のみの塊である。後で述べる様に化學分析は主にこの二ヶ所から産するモリブデン華に依り爲されたものである。上記各産地のものは黄色で絹絲光澤が著しく、粉末狀の所が多いが、結晶片の大きい所では最大I耗大の毛狀纖維の亞平行集合塊である所が見られる。これ等の産狀は上記産地のモリブデン華に限つて見られることなく、廣くモリブデン華の通性として認められる所である。



## 顯微鏡的觀察

結晶集合片の一片をとつて檢鏡するに、各結晶は幅  $1/150 \sim 1/250$  程度の細針狀の結晶である。延長方向に直角な面に劈開が完全であるらしい。何となれば細い針でつぶしてゆくと、いくらでも短かく確然と折れてゆくからである。直消光をなし、屈折率は高い。

## 鏡 檢 分 析

1) 上記各産地のモリブデン華の結晶集合塊の微細片を一片載物ガラスの上に置き、稀鹽酸 (1:5) を加へて温めると、容易に分解し、黄色の溶液となる。これを蒸發乾固して尙少しく續けて乾固膜を熱すると、乾固膜の周邊部から暗緑青色に褐色味を帯びた様な着色反應を示す。元來モリブデン酸の鹽酸溶液を蒸發乾固して熱すると、暗緑青色の物質 (一種の酸化物) を生ずることは、モリブデンの一つの特有反應と認められてゐるが<sup>1)</sup>、モリブデン華の場合は第二鐵が共存するので、上記の様にその色が多少褐色に汚濁されるものと思はれる。

2) 上の如くして得た乾固膜に稀硝酸 (1:5) を加へて熱すること二三回に及べば、乾固膜の大半は溶解するから、その中に磷酸ソーダ ( $\text{NaHPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) の小粒を加へて多少温めると、滴の周邊部に磷モリブデン酸アンモニヤ ( $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot \text{MoO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) の小粒狀沈澱を生ずる。小さい沈澱であるから 200 倍位に擴大するとはじめて形が見えて來る。元來八面體の結晶であるが、明らかな八面體らしい形よりも、粒狀の形の方がよく目につき、双晶をなして花瓣狀の形に見える場合が多い (第壹圖)。この磷モリブデン酸アンモンを生ぜしめる反應は又逆に磷酸の檢出にも用ひられる。

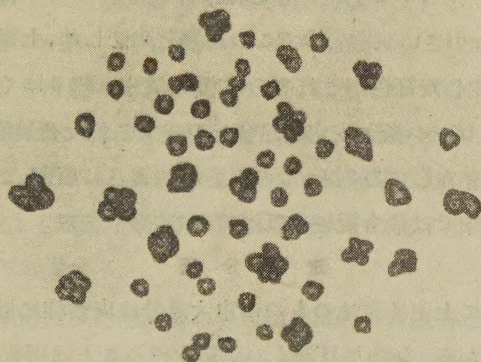
## 點 滴 分 析

i) モリブデン華を稀鹽酸 (1:1) に分解せしめ、その溶液を一滴濾紙土へ落とし、ロダンカリの溶液 (2N) を一滴加へると、チオシアン酸第二鐵

1) L. W. Staples; Amer. Miner., 21(1936) 613

$\text{Fe}(\text{CNS})_3$  の赤色の呈色反應を生ずるが<sup>1)</sup>、この上に一滴鹽化第一錫の溶液<sup>2)</sup> 又はチオ硫酸ソーダの溶液 (1N 水溶液)<sup>3)</sup> を加へると、チオシアン酸第二鐵  $\text{Fe}(\text{CNS})_3$  の赤色の呈色反應は消失し、モリブデンは三價に還元され、 $\text{K}[\text{Mo}(\text{CNS})_6]$  を生じ、この錯鹽の深紅色の呈色反應を示す様になる (主に滴の周邊部に現はれる)。

### 第 壹 圖



このモリブデン華の場合の鹽酸の作用は試料を分解せしめるのに役立つのみであるが、若しタングステンが共存する場合には鹽酸は更に重要な役目をする。即ちタングステンが共存する場合には最初に濾紙の上に濃鹽酸を一滴しませて、その上に檢滴を加へると、タングステン酸はその箇所に留まるが、モリブデン酸は毛細現象で周圍へ擴散してゆくことが知られてゐる。故に上の様にして試薬を加へてゆくと、 $\text{K}[\text{Mo}(\text{CNS})_6]$  の赤色の呈色反應は主に斑點の周圍に現はれるのである。タングステンは鹽化第一錫の溶液に依り低級の青色酸化物を生ずる。故にモリブデン酸、タングステン

1) モリブデン酸のみの場合は液が黄色に色付く。

2) 濃鹽酸中の 1N 溶液。

3) 反應板上で行ふ時は亞鉛片でもよい。



酸の兩酸が共存する場合には、滴の中心部は青く、滴の周邊部は赤色に色付く譯である。

磷酸、酒石酸、蟻酸、蓆酸等はモリブデン酸鹽と安定な錯鹽を構成するからこの反應を妨害する。

ii) モリブデン華を稀鹽酸 (1:5) に溶解してこの溶液を一滴點滴板上にとり、キサントゲン酸カリウム (Potassium xanthogenate)  $\text{SC}(\text{SK})\text{OC}_2\text{H}_5$  の小粒を加へると、赤又は紫を呈する。これは一種の錯鹽の生成に依る。この錯鹽はベンゾール、二硫化炭素、クロロフォルムの様な有機溶液中に溶解するから、小さい試験管中でこの錯鹽を生ぜしめ、上記の如き有機溶液を加へると、生じた紅色がこれ等の有機溶液中へ移りゆくのを見ることが出来る。モリブデン酸と安定な錯鹽を形成する様な蓆酸酒石酸、枸橼酸の様な有機鹽が存在してゐると、この反應は妨害されるが、この反應はモリブデンの反應の中では最も鋭敏な反應である。

### 定 量 分 析

既に記した様に上記各産地のものの中大部分は皮殻様に母岩に附着してゐるものであるから、純粹な且多くの試料を得ることは困難である。その中、島根縣川井産のもの、中華民國四硯山産のもの、及び朝鮮の百年水鉛礦山産の三つは可成純粹な塊であつて、普通の化學定量分析をなすのに充分な試料が得られたのでこの3つの試料に就て定量分析を行つた<sup>1)</sup>。

先づこの三つの試料は何れも白金坩堝中に入れて溫度を上昇せしめると  $100^\circ\text{C}$  以下より多少の水分を放出するらしく重量の著しい減少を來す。半ば坩堝のふたをして試料を見てゐると  $100^\circ\text{C}$  附近より一時綠色味を帶び、暗赤熱の程度にすると再び黃色味が強くなる (この時分に冷すと色は灰緑を呈する)。赤熱以上にすると漸次褐色味を帶び、遂に一部は昇華する。昇華したものが冷所へ附着すると黃色の薄い箔狀の物質となる。強熱すれ

1) これ等三産地のものを鏡下に於て特に擴大して檢した結果は、何れも一樣な針狀結晶であつて、二種以上の礦物の混合物でないことを認めた。



ば褐色の粉末状の残渣を残す。

次に定量分析の方法を記する。先づ同時刻に一定量づゝ二回分の試料を秤量する。そしてその一方は  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MoO}_3$ , 不溶解物の分析試料にあて、他方を吸着水分及び灼熱減量の分析試料にあてた。

先づ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MoO}_3$  等の分析試料にあてた試料は、直ちに溫稀鹽酸 (1:1) に溶解し、不溶解物を濾過する。濾液にアンモニヤを加へてアルカリ性とし、加熱し、鐵を濾別する。この沈澱は再沈澱を行ひ、洗液及び濾液はさきの濾液に合併する。鐵を濾過した溶液を鹽酸で中和し、更に鹽酸を小過剰加へ、氷醋酸 2~3 cc. 醋酸アンモニウム 5 瓦程加へ<sup>1)</sup>、加熱し、醋酸鉛溶液 (10%) を加へ、白色の沈澱の生じなくなるまで加へ更に少量の醋酸アンモン及び氷醋酸を追加し、煮沸近くまで熱し、一晝夜放置し<sup>2)</sup> 濾過し、醋酸を含んだ 2% の醋酸アンモン溶液で十分に洗滌する<sup>3)</sup>。濾紙はなるべく低溫で炭化、灰化し、磁製坩堝で暗赤熱の程度に加熱し、冷却し、秤量して  $\text{Pb MoO}_4$  として秤量する。

次に吸着水分及び灼熱減量の分析試料にあてた試料は先づ空氣浴中に於て  $100^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$  の間の一定溫度に熱し、その時の加熱減量を秤量して、 $\text{H}_2\text{O}(-)$  とする。次にその試料をブンゼン燈の弱き焰の上にかざし、徐々に焰を強め減量を求め、減量がなくなり一定の重さとなる所を求め、それまでの全體の減量より、 $\text{H}_2\text{O}(-)$  の量を差引いたものを以て灼熱減量とする。

以上の様な方途で上記三産地の標本の分析を試みたが、尙試みに特にその中の中華民國の四硯山産のものに就き、空氣浴中で各溫度に於ける加熱減量を出して見た結果を圖示すれば第貳圖の如くである。他の産地のもの

1) この場合は醋酸アンモンを充分に加へる必要がある。

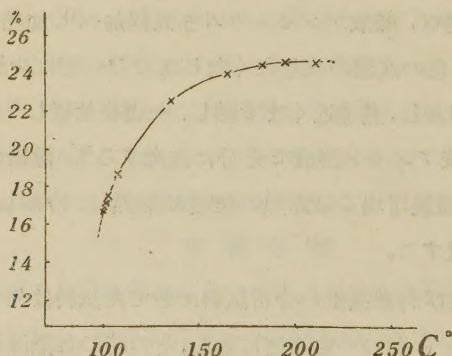
2) この時はもう一度上澄液に醋酸鉛溶液を滴下して白色沈澱が生ずるか否かを檢する。

3) クロム酸カリ溶液で黄色沈澱の生じなくなるまで洗ふ。

でも恐らくこれと同様な曲線を得ることと思ふが、この圖から明らかな様に  $100^{\circ}\text{C}$ — $110^{\circ}\text{C}$  附近は最も曲線の傾斜が急であるから  $\text{H}_2\text{O}(-)$  の記載には溫度を明記する必要がある。

斯くして分析した結果を表記すれば第貳表の如くであるが、分析結果には次の如き著しい事實が認められた。即ちこれ等の各の分析値は分析を繰返す毎に一定してゐるが、互に他の分析値とは完全な一致を示してゐない。即ちモリブデン華は産地に依り多少組成を異にするやに感ぜられるのであ

第 貳 圖



る。そこで從來の外國に於て發表されてゐる分析値をも再吟味した所、例へば  $\text{MoO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$  や水分の含有量に於ては互に可成著しい相違を示すのである。よつてこの分析値にあらはれた變動が、不純物又は分析の操作上に基因する如き不規則なものか否かを再吟味すると、 $\text{MoO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$  の比と  $\text{H}_2\text{O}(+)$  又は灼熱減量との間に規則的な關係がある様に思はれる。そこで試みに灼熱減量は假にこれを  $\text{H}_2\text{O}(+)$  と看做して分子比を出し、 $\text{MoO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$  と  $\text{H}_2\text{O}(+)$  との間の關係を圖示すれば、第參圖の如くなり、ほぼ兩者の間に直線的關係があることを認めることが出来る。

礦物中の水分の問題は甚だ複雑であるから普通に  $100^{\circ}\text{C}$ — $110^{\circ}\text{C}$  までの加熱減量を以て吸着水分とすることは礦物全般の分析上必ずしも適當で

第 貳 表

|                                | W.T.<br>Schaller  | G.<br>Carobbi  | E. S.<br>Simpson   | 中華民國<br>四硯山產   | 百年水鉛<br>礦山產  | 島根縣<br>川井產   |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| MoO <sub>3</sub>               | 46.77   | 41.2   | 62.90  | 55.85  | 52.5   | 56.57  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15.95   | 14.0   | 17.87  | 16.75  | 18.9   | 17.70  |
| H <sub>2</sub> O               | $\left\{ \begin{array}{l} 11.39 \\ (110^{\circ}\text{C}) \end{array} \right.$   | $\left\{ \begin{array}{l} 4.4 \\ (\text{CaCl}_2) \\ 13.1 \\ (110^{\circ}\text{C}) \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} 10.20 \\ (\text{CaCl}_2) \\ 9.95 \\ (250^{\circ}\text{C}) \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} 17.82 \\ (103^{\circ}\text{C}) \\ 7.58 \\ (\text{灼熱減量}) \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} 14.3 \\ (103^{\circ}\text{C}) \\ 3.0 \\ (\text{灼熱減量}) \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} 20.22 \\ (106^{\circ}\text{C}) \\ 5.66 \\ (\text{灼熱減量}) \end{array} \right.$ |
| 不溶                             | $\left\{ \begin{array}{l} 4.34 \\ (200^{\circ}\text{C}) \\ 5.50 \\ (\text{MoS}_2) \\ 16.51 \\ (\text{SiO}_2) \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} 4.4 \\ (185^{\circ}\text{C}) \\ 22.4 \end{array} \right.$                    |  | $\left\{ \begin{array}{l} 1.34 \end{array} \right.$  | $\left\{ \begin{array}{l} 11.1 \end{array} \right.$  | $\left\{ \begin{array}{l} 0.42 \end{array} \right.$  |
| 合 計                            | (100.60)  | 99.5   | 100.92   | 99.34  | 99.8   | 100.57   |
| MoO <sub>3</sub>               | 3.23  | 3.26   | 3.91   | 3.70   | 3.1  | 3.54   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |   |  |  |  |  |  |

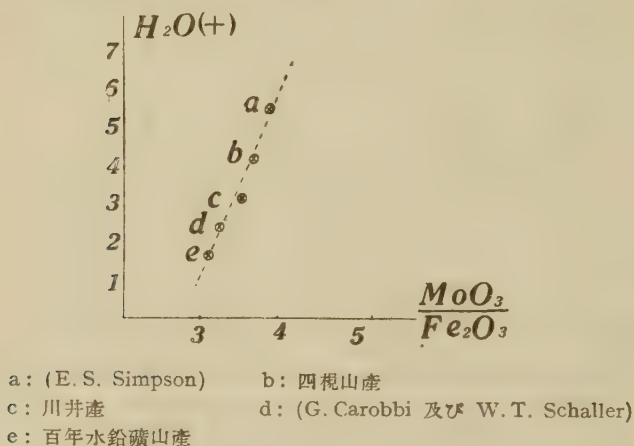
(註) 從來外國に於て發表されたモリブデン華の分析はこれ以外にも更に3つあるが、こゝでは水分を大體 100°C—110°C より以下のものと、それ以上のものとに分けて分析してあるもののみを掲げた。他は本報文の脚註の文獻を参照され度い。なほ Schaller の分析では分析表に H<sub>2</sub>O: 15.87 とあるが、Schaller の報文の本文中に別途に分析せる結果 110°C の加熱減量 11.39%, 200° の加熱減量 4.34% とあつたのでそれを採用した。そのため合計に括弧を附して置いた。又 Simpson の分析では鹽化カルシウム乾燥器中にて 10.20% もの減量がある様に示してあるが減量に相當する位の減量があらはれるのではないかと思ふ。

ないことはよく知られた事實である。即ち結晶水でも 100°C 以下より放出されるものもあり、又 100°C 以上で放出される水分にも、結晶構造の重要な構成單位となつて居らず、やはり一種の吸着水分と考へられろ例もある。このモリブデン華の場合も水分の性質に就ては現在の所未だ詳細に調べて居らぬので、この水分を 100°C—110°C を境として二分することは全然根本的な意味はないかも知れぬ。唯 100°C—110°C 以下の加熱減量即ちこの場合の H<sub>2</sub>O(一) が各分析値に於て全く不規則に變化してゐることは、この中に全くの吸着水分が含まれてゐるからであつて當然と思はれ、こ



れに反して灼熱減量又は  $H_2O(+)$  がやはり各分析に於て變化してゐるが、この變化と  $MoO_3/Fe_2O_3$  の變化と或規則的の連關があることは、このモリブデン華の從來の化學分析結果にあらはれた變動の大部分が不純物とか、分析操作に依る不規則なものでなく、その根本に於ては組成それ自身に系統的な規則性的變動があること、從つてその化學式も G. Carobbi の示した

第 參 圖



様な一義的の化學式即ち  $3MoO_3 \cdot Fe_2O_3 \cdot 8H_2O$  の如く表はし得るものではないことを示すものと考へられるのである。

## 要 旨

礦床に伴ふ後成礦物の研究の一つとしてモリブデン華に微量定性分析を試みた結果、常に第二鐵、モリブデン、水分の三者を検し、この礦物が既に知られてゐる如く含水モリブデン酸第二鐵であることと抵觸しないことを知つた。次に二三の純粹な試料に就て定量分析を試みた結果では  $MoO_3/Fe_2O_3$ 、及び水分の量が相互に完全に一致せず、産地に依つて相違することを認めたが、從來の外國に於て發表された分析値を併せて再吟味してもこの分析値上の變動が認められる。しかもこれ等の全分析値を通じて

MoO<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と H<sub>2</sub>O(+) (又は大體 100°—110°C 以上の加熱減量) との間にはほぼ直線的の關係があることを認めたので斯の如き分析上値の變動は不純物その他に基因する場合の如き不規則なものでないことを知り、従つてその化學式として G. Carobbi の與へた如き一義的な式は不適當であつて Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 3~4 MoO<sub>3</sub> · aq とするのが適當であることを認めた。

本研究の費用の一部は日本學術振興會より受けた補助金に依るものである。こゝに同會に對し厚く感謝の意を表する次第である。(東京帝國大學理學部礦物學教室)

## 兵庫縣大屋礦山浮游選礦精礦の反射顯微鏡的研究

Microscopic studies on floatation concentrate of the Ōya nickel mine

理 學 士 松 隈 壽 紀 (T. Matukuma)

兵庫縣養父郡大屋村大屋礦山<sup>1)</sup> のニッケル礦床は團球狀及び礦染狀の所謂砒化ニッケル礦石よりなる夏梅<sup>2)</sup> 式ニッケル礦體の外に、珪長岩脈に作ふて發達する粘土狀礦體の二形式を併有する所があるが、砒化ニッケル礦石を構成する礦物は磁硫鐵礦を始め硫砒鐵礦、少量の黃銅礦、閃亜鉛礦、方鉛礦、黝銅礦と共に、硫鐵ニッケル礦、紅砒ニッケル礦、硫砒ニッケル礦等甚だ多種多様な硫化物、砒化物であるのに對し、粘土狀礦石は硫化物としては從來僅かに黃鐵礦、針ニッケル礦のみが確認されてゐるに過ぎず、前者の礦石に比較する時著しい相違の存在する事が窺はれる。

然して之等礦石中砒化ニッケル 礦石は製鍊上の難點より利用する處とならず、採礦は専ら粘土狀礦石に進められ、更に浮游選礦に依つて同礦石の硫化物を濃集してゐるが、昭和 18 年 1 月筆者は同礦山を見學の際浮游選礦精

1) 木下龜城、本邦ニッケル礦床の型式と其の特徴、九州鐵山學會誌 14(昭 18)128—137. 176—189.

2) 木下龜城、夏梅礦山四近ニッケル礦床、本誌 14(昭 10) 59~71, 103~108. 15(昭 11) 124~134.

礦を得、之を偶々ベークライトにて固結、研磨し以て反射顯微鏡下に觀察した處、はからずも黃鐵ニッケル礦その他の礦物を確認するに到つた。仍つて此處に同研磨面の觀察の概要を發表し、ニッケル礦床研究の一資料とする次第である。

此處に研磨した精礦はニッケル品位 6.66% (大屋礦山分析) にて、肉眼的には殆ど全く硫化物よりなり、粒の大きさ小なるものは徑 0.01mm より大なるものにありては 0.35×0.25mm の範圍にある。それが爲に檢鏡の際には必ず高倍率の對物レンズ特に油浸系の使用が肝要である。礦物の微細なるため檢鏡に際して種々の制約を與へろが、礦物の色彩其他の光學的性質及び化學的性質の觀察には、概ね良好であり、更に進んで礦物相互の關係を明かにせんとする事も稍困難なるも、屢々同一礦粒中に二種以上の礦物の共存する場合多く、普通の礦石研磨面に於けると同様に略々正鵠を期するに足る共生關係の觀察も可能である。

今鏡下に認めた礦物は黃鐵礦、白鐵礦、針ニッケル礦、黃鐵ニッケル礦、ヴァイオライトの五礦物で、磁硫鐵礦其他の硫砒化合物は存在しない。

黃鐵礦及び白鐵礦は礦粒中の大半を占めるが、白鐵礦は黃鐵礦に比し少量で、異方性の顯著なる事、色彩に於て反射多色性顯著で、帶青クリーム黃を呈じ、黃鐵礦より遙かに淡色である事によつて容易に識別されろ。粗粒のものは 0.2mm に達し葉片狀双晶の發達してゐるが、多くは黃鐵礦中に他形の細粒礦物として存在する。

黃鐵ニツケル礦 (bravoite) は最近若山礦山<sup>1)</sup> 產のものに就て既に報告された如く、その著しい特徴として略々黃鐵礦 ( $\text{FeS}_2$ ) に一致する黃色累帶とニッケルに富む黃鐵ニッケル礦 ( $(\text{Ni}, \text{Fe})\text{S}_2$ ) の紫色累帶とが累帶構造をなす事が擧げられるが、本礦粒中にも全くこれに一致する構造を有する礦物を發見する事が出來ろ。同研磨面に最も良好な同構造を認めた礦粒は大き

1) 松隈壽紀、大分縣若山礦山のニッケル礦床、岩石礦物礦床學會誌, 29(昭 18) 168-91.



さ  $0.14 \times 0.1 \text{ mm}$  の礦片にして、全體は黃鐵礦或は黃鐵礦累帯の生地中に幅  $0.007 \sim 0.01 \text{ mm}$  の一重の紫色累帯が滑かに屈曲するのを認められる。紫色累帯は硬度高く黃鐵礦に接しても全く平滑で、浮上りを示さず、黃鐵礦のそれに殆ど一致する。試薬に對しては  $\text{HNO}_3(1:1)$  は黃鐵礦累帯を侵し累帯構造を顯著ならしめ、黃鐵=ッケル礦累帯に對しては全然作用しない。其他  $\text{HCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KCN}$ ,  $\text{HgCl}_2$  の何れも negative であるが、 $\text{HCl}$  は若山礦山産に於ては液が黄色となる事を指摘したが、大屋産に於ては礦粒の微細な爲にこれを確める事は出来なかつた。

此處に黃鐵=ッケル礦の  $\text{HNO}_3$  に對する反應は極めて抵抗が大であつて、Short 及び Shannon<sup>1)</sup> の試験の虹色に染める點には一致しないが、少くも  $\text{HNO}_3$  に著しく反應し發泡、黑變する紫色礦物はヴァイオラライト ( $\text{Ni, Fe}_3\text{S}_4$ ) である事は誤りのない事實である。現在迄本邦に於ては黃鐵=ッケル礦は天龍礦山<sup>2)</sup> 及び金城礦山<sup>3)</sup> の報告があるが何れも  $\text{HNO}_3$  に對する反應は著しく、恐らくヴァイオラライトとされる可きであらう。今研磨面に認めた黃鐵=ッケル 礦は以上の如き特異性の顯著な礦粒は無数の黃鐵礦中僅かに一片のみに過ぎず、他は紫色累帯の發達微弱で且亦小量にして、全體として含=ッケル 黃鐵礦と稱するを妥當とする様である。(第壹圖)。

ヴァイオラライト (violarite) と稱するものはその色油浸中では紫灰色を呈し、黃鐵=ッケル 礦の淡紅色を帶ぶるのに對し明かに灰色である。硬度も黃鐵礦に比して浮上りの黒線が強く現れ、遙かに軟く搔傷の多い點で黃鐵=ッケル 礦とは容易に識別し得る。

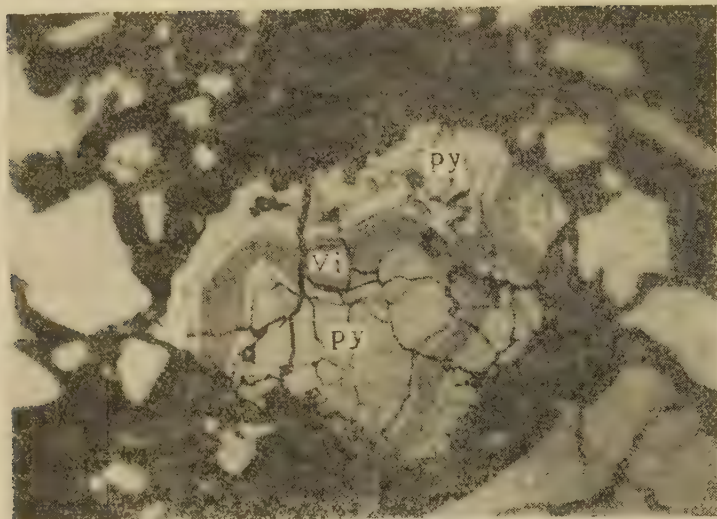
試薬に對する反應は  $\text{HNO}_3(1:1)$  により發泡を見ないが比較的急速に侵され虹色より褐色となり、拭ひ擦つても新鮮にならない。 $\text{HCl}(1:1)$  は液が同礦の表面にのみ置かれる事が礦粒の小なる爲不可能であるが、廣く

1) M. N. Short and E. V. Shannon, Violarite and other nickel sulphides. Am. Mineral. **15**(1930) 1~22.

2) 小林治夫、長野縣下伊那郡青崩峠天龍礦山の含=ッケル磁硫鐵礦床に就て、地質學雜誌、昭 **47**(昭 15) 437~456.

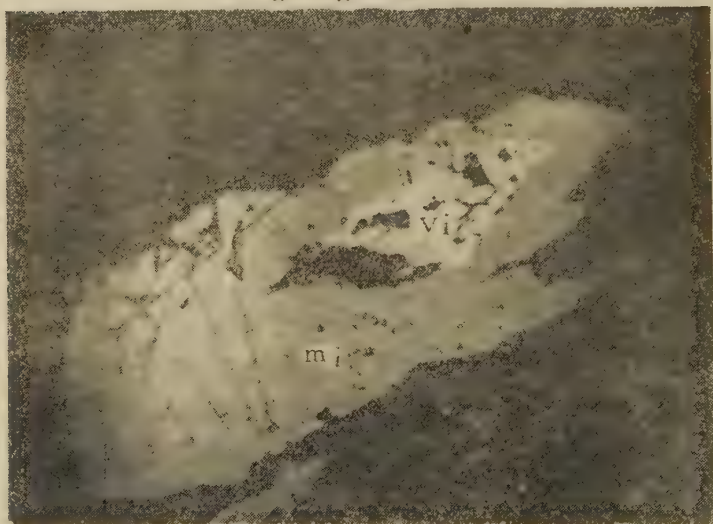
3) T. Kato, Two types of nickeliferous pyrrhotite deposits found in Korea, Jap. Jour. Geol. Geogr. **13**(1936), p. 273.

第 壹 圖



黄鐵ニッケル礦。黄鐵礦累帯 (Py) 中の黄鐵  
ニッケル礦累帯 (Vi)。油浸約 390 倍

第 貳 圖



ヴィオラライトを包裹する針ニッケル礦 (Mi)  
油浸約 390 倍

他の硫化物及びベークライト上に滴下した液は多少黄味を帯ぶるが礦物に變化を與へない。KOH  $\text{FeCl}_3$ , KCN,  $\text{HgCl}_2$  の何れも negative である。

$\text{HNO}_3$  に対する反應は普通のヴィオラライトと稍相違するが其他の反應及び硬度、色彩に於ける性質は概ねこれに一致するを以て今假にヴィオラライトと決定した次第でその確認は將來の研究に俟つ處である。

針ニツケル礦 (millerite) はクリーム黄色反射力の強い黄鐵礦に甚しく似ろが稍黄味強く異方性顯著、硬度低く搔傷が容易に出來てゐる事によつて識別は簡單である。礦片に於いても明かに針狀結晶の放射狀の集合體をなす事である。試藥に對しては  $\text{HNO}_3$  (1:1), HCl, KOH,  $\text{FeCl}_3$ , KCN,  $\text{HgCl}_2$  の何れも negative である。

#### 共生關係及び晶出順序

今鏡下に認めた礦物相互の共生關係の主なるものを記せば次の如し。

1. 黄鐵礦-ヴィオラライト ヴィオラライトの多くは黄鐵礦と共生し、その關係は黄鐵礦粒の間隙充填物、同礦の自形結晶を包圍する包圍型等がある

第 參 圖



黄鐵礦結晶を包裹する  
ヴィオラライト (Vi)  
油浸 約 390 倍

第 四 圖



黄鐵礦結晶を交代するヴィオラライト  
油浸 約 390 倍

が、兩者を兼ねるのも普通である (第參圖)。又黄鐵礦結晶を不規則に交代する事もある (第四圖)。ヴィオラライトの生成はすべて黄鐵礦の後に行はれた事は明かである。



2. **ヴィオラライト-針ニッケル礦** 兩礦物は最も複雑な關係にあり、常に相伴て産する。最も簡単な且明瞭に認められた關係は第四圖に示される處で、礦粒は概ね針ニッケル礦の針狀結晶の伸長方向に長い針ニッケル礦片で、その内部に略々同方向に伸長した三角形の長徑 0.07mm 位のヴィオラライトを包裹狀に包んでゐる。その境界面は滑かで屈曲に乏しいが、多くの場合兩礦物の共生する礦粒は多少の針ニッケル礦又はヴィオラライト中に少量の他の一礦物を包含し、その包裹狀礦物は不規則な極く微細な斑點狀又は網目狀を呈し、何れが若く何れが後期の生成にかゝるか判斷し難い場合が多い。然し偶に針ニッケル礦包裹狀物に富み概ね自形結晶面を有するヴィオラライト上に針ニッケル礦の柱狀結晶が着生する事もある。

包裹狀の場合には双方の老幼を決し得ないが、恐らく針ニッケル礦がヴィオラライトに遅れてゐる事には誤りのない處で、針ニッケル礦生成の際の交代作用の強弱によつて複雑な構造をなすものと考へられる。

針ニッケル礦とヴィオラライトとの共生關係はカナダ Sudbury の Vermillion 礦山に於て、Short 及び Shannon<sup>1)</sup> が針ニッケル礦が初生的のヴィオラライトを二次的に交代包裹し或は細脈を以て貫入する事を述べてゐる。大屋礦山に於て兩礦物が果して初生的或は二次的の何れに概當するかは問題であるが、ヴィオラライトが磁鐵礦又は硫鐵ニッケル礦より變化した形跡のない事は初生的に沈澱したものと考へられる。

然し針ニッケル礦に就ては何れに屬せしむる可きか充分な論據を得ないが粘土狀礦石の特質として成因的に甚だ低温の膠狀溶液より沈澱した特異な礦床をなし、然も斯かる型式のニッケル礦床中の針ニッケル礦の存在は他に若山礦山を始め世界各地に寡くはない。

筆者は此處に若山の場合と等しく初生礦物として認めたい。

黄鐵ニッケル礦は黄鐵礦沈澱と密接な關係を有する事は勿論であるが、粘土狀礦石中には肉眼的に最も顯著な硫化物として、同礦を貫いて裂罅を充填し幅時に數 cm に及ぶ事もある。圍球集合狀乃至腎臟狀黄鐵礦脈が多量

1) Sohort, M. N. and Shannon, E. V. 前出。

に存在する。然し硫化物中には分析結果ニッケルの含有は痕跡も留めぬ點より斯かるニッケル礦物とは全然關係する處ではない様である。

研磨面の共生關係は黃鐵礦は明かにヴィオラライトに先んじて晶出する事を示して居る事より黃鐵ニッケル礦は恐らくこの早期の黃鐵礦と共に一部分に鮮明な累帶構造をなして沈澱したものと考へられる。従つて黃鐵礦の生成は礦化作用の最も初期の含ニッケル黃鐵礦と最後期のニッケルを含まぬ黃鐵礦との兩度の沈澱を考へたい。

以上を要約するに硫化物の晶出順序は黃鐵礦黃鐵ニッケル礦—白鐵礦—ヴィオラライト—針ニッケル礦の順となる。

### 結 論

既に指摘されてゐる如く大屋礦山に於ては砒化ニッケル礦體とは全然別個に更に後期の低温の上昇溶液によつて不規則塊狀の粘土狀礦體が形成され、然かもその構成する礦物は砒化ニッケル礦體の磁硫鐵礦、硫砒鐵礦その他のニッケル礦物及び硫化物に如きを含まぬ。稀有ニッケル礦物を主要礦石とする比較的簡單な礦物群よりなる點に於て注目すべき特質がある<sup>1)</sup>。脈石も粘土礦中に硬質の礦石として存在するものを檢するに菱苦土石、蛋白石、玉髓等よりなり若山礦山に觀察したものと殆ど同様な性質を有し、硫化物を見ても一、二の相違はあつても黃鐵ニッケル礦、針ニッケル礦を主要ニッケル礦物とする事は粘土狀礦體が若山礦山の礦體と全く同種の型式に屬する事を明示する處であつて、黃鐵ニッケル礦、針ニッケル礦は極めて低温の容液より沈澱せるニッケル礦床の本質的な硫化物として生成されるものである。

その晶出順序を見るならば針ニッケル礦は若山礦山に於ても黃鐵ニッケル礦に遅れてゐる事は興味ある事實である。

~~~~~  
擧筆するに當り檢鏡した研磨面は北海道帝國大學理學部渡邊武男教授の作製に據るもので茲に明記して深謝の意を表する。

## 評 論 雜 錄

### 顯微鏡下の長石族 (I)

Feldspars in thin section

理學博士 大 森 啓 一 (K. Ohmori)

造岩礦物の中で重要な長石族を顯微鏡下に決定する方法を簡明に述べたものに Chudoba 著 *Die Feldspate und ihre praktische Bestimmung* (Kennedy 譯 *The determination of the feldspars in thin section*) がある。本書の内容は長石族の一般的性質 (I~III 章), 偏光顯微鏡に依る長石族の決定法 (IV 及び V 章) 及び經緯鏡臺に依る斜長石の決定法 (V 章の後半) より成る。この前半部の要旨を本誌の餘白をかりて述べ、一般讀者の參考に供したいと思ふ。尙脚註に最近の文獻の二三を附記した。

#### 目 次

- |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I 長石族の化學成分<br/>         II 長石族の結晶形<br/>         III 長石族の光學的性質<br/>         IV アルカリ長石の決定<br/>         V 斜長石の決定<br/>             (1) 屈折率を比較する方法<br/>             (2) 或る面又は或る晶帶上の消光角に依る方法</p> | <p>(i) P (001) 又は M (010) に平行な劈開片上の消光角<br/>         (ii) 對稱晶帶に屬する薄片上の消光角<br/>         (iii) a 軸に垂直な薄片上の消光角<br/>         (iv) アルバイト式双晶とカルスバツド式双晶の結合した薄片上の消光角<br/>         (v) 二等分線に垂直な薄片 (X 又は Z に垂直に薄片) 上の消光角</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### I 長石族の化學成分

普通の造岩長石は、極く稀で餘り重要でないバリウム型<sup>1)</sup>を除くと、三成分化學系に屬する。この三成分分子は (a)  $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$  = 正長石 (Or), (b)  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  = 曹長石 (Ab), (c)  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$  = 灰長石 (An) である<sup>2)</sup>。他の分子の少量が時に存在するが、之は無視しても差支へない。

此等の三成分は一つの固溶體を作る。この混和性の範圍を種々の混晶に用ゐられる名稱と共に第壹圖に掲げる。本圖から明かな様に Ab-An 及び

1 重土長石  $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

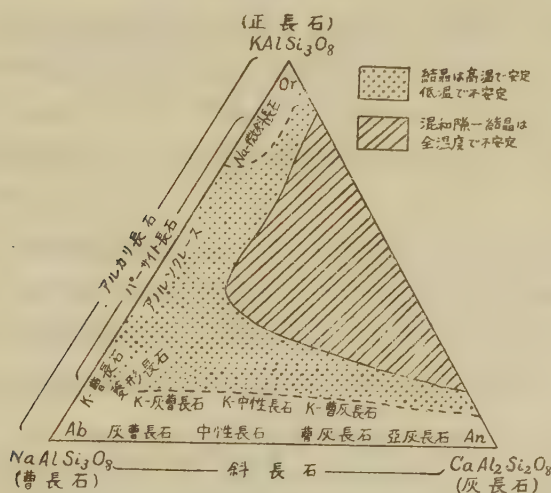
2) 例へば朝鮮咸北明川郡甌山産の月長石の分析結果は  $\text{SiO}_2$  65.97%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  18.60,



Or-Ab 二成分系には完全な類質同像が存在するが、Or-An 間では混和性は極く限られた範囲のみである。従つてこの三角圖表には大きな混和隙が見られる。第壹圖に斜線で示したのがこの範囲で、この中では均質な混晶は存在しない<sup>1)</sup>。

長石族を化學組成と例へば劈開の様な結晶學的の性質で二大別すると次の様である。

第 壹 圖



長石族の化學成分

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.81,  $\text{CaO}$  0.99,  $\text{K}_2\text{O}$  9.63,  $\text{Na}_2\text{O}$  3.52, 計 99.52 で、之から算出した分子比は Or=61.0%, Ab=33.7%, An=5.3% である (瀬戸國勝, 地質, 29, 303~316, 大 11)。

又福島縣石川産 パーサイト の分析結果は  $\text{SiO}_2$  64.76%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  19.15,  $\text{FeO}$  0.10,  $\text{CaO}$  0.21,  $\text{Na}_2\text{O}$  3.72,  $\text{K}_2\text{O}$  10.79,  $\text{H}_2\text{O}(+)$  0.41,  $\text{H}_2\text{O}(-)$  0.35, 計 99.49 で、この分子百分比は Or=65.0%, Ab=33.9%, An=1.1% である (河野義禮, 岩礦 15, 55~56, 昭 11)。

1) 第壹圖に點々で示した部分即ち高温で安定、低温で不安定な區域の中、例へば高温でアノルソクレスの安定な単一結晶相を形成するに對し低温では Or に近い長石と Ab-An 系の長石より成る二結晶相に分れる様な部分ではこの安定の程度に依り岩漿成分の變化徑路に分歧が生ずるものと考へられる (坪井誠太郎, 岩礦 19, 158~162, 昭 13)。

(I) アルカリ長石又は加里-曹達長石。アルカリ長石は Or 分子と Ab 分子の混晶である<sup>1)</sup>。(00I) と (0IO) の劈開面角は正長石の様な單斜型では  $90^\circ$  で、微斜長石の様な三斜型でも  $90^\circ$  から  $20'$  とは離れてゐない。

(2) 斜長石又は石灰-曹達長石。斜長石は Ab と An の混晶である。何れも三斜型で、劈開面角は  $86^\circ 30' \pm 20'$  である。

**アルカリ長石** アルカリ長石の中で最も重要なものは正長石である。之は純粹ではなく、通常 Ab 分子の少量と微量の An を含有する。70% 以上の  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  を含有する單斜アルカリ長石を曹達正長石と呼ぶ。

$\text{KAlSi}_3\text{O}_8$  分子の三斜型は微斜長石で、之が Ab と混晶したものをアノルソクレーズと呼ぶ<sup>2)</sup>。端成分の片方を多量に含有する混晶を一般に含曹達微斜長石 (又は曹達微斜長石) 及び含加里曹長石 (又は加里曹長石) と名付ける。

單斜アルカリ長石及び三斜アルカリ長石は見掛は均質でも、二種の異なる長石の微細な連晶より成ることがある。之が所謂 パーサイト構造である。パーサイトなる名稱は加里長石の母晶中に曹長石の連晶するもの<sup>3)</sup>に限られ、この逆の場合即ち加里長石の紡錘狀物が曹長石と連晶するものは

1) 高壓下にて花崗岩漿より晶出した加里-曹達長石は普通のものよりは曹達量に乏しき傾向が認められる (Spencer, E. Min. Mag. **25**, 87~118, 1938)。

2) 和歌山縣太地町に加里アノルソクレーズを産する。石英粗面岩脈中の斑晶をなし、成分は  $\text{Or}_{66}\text{Ab}_{31}\text{An}_3 \sim \text{Or}_{66}\text{Ab}_{32}\text{An}_2$  である (君塚康次郎, 地球 **17**, 171~206, 昭 7. Jap. Jour. Geol. Geog. **9**, 213~242, 1932)。

3) 福島縣石川地方のベグマタイトに産するパーサイトの分析結果は上述したが、他の試料に就いて次の結果が得られてゐる。石川産パーサイトの代表的ものである。 $\text{SiO}_2$  65.44%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  19.55,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.05,  $\text{MgO}$  0.12,  $\text{CaO}$  0.49,  $\text{K}_2\text{O}$  10.78,  $\text{Na}_2\text{O}$  3.77,  $\text{H}_2\text{O}$  0.18, 計 100.38, 即ち  $\text{Or}_{63.8}\text{Ab}_{33.7}\text{An}_{2.5}$  である (地質, **27**, 403~416, 大 9。)

朝鮮江原道福辰山の霞石閃長岩中の微斜長石パーサイトの化學組成は重量比で  $\text{Or}_{47.1}\text{Ab}_{50.4}\text{An}_{2.5}$  (曹長石の部分は  $\text{Or}_5\text{Ab}_{93}\text{An}_2$ , 微斜長石の部分は  $\text{Or}_{96}\text{Ab}_{22}\text{An}_2$ ) である (吉澤甫, 地球 **19**, 432~458, 昭 8)。

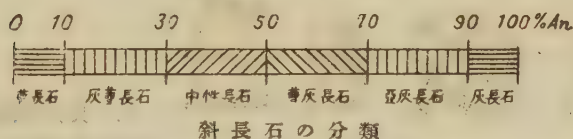
撫順城附近馬金江子に閃光性長石を有する曹達花崗片麻岩がある。主成分礦物は 4 糎大のパーサイト, 斜長石, 石英, 黒雲母にして、パーサイトは  $\text{Or}_{72.5}\text{Ab}_{27.5}$  で白色及び淡青色の閃光を呈し、結晶の中央部が強い。石英長石は  $\text{Or}_{9.3}\text{Ab}_{76.7}\text{An}_{14.6}$  にして、青色閃光を呈し、黒雲母に接する程強い (Ogura, T. Mem. Ryojun Coll. Eng. **4**, 111~120, 1931)。

アンチパーサイトと呼ばれる。

**斜長石** 曹達長石-石灰長石系に於ける關係は割合に簡單である。端成分の Ab と An は固體狀態でも液體狀態でも、總ゆる割合で完全に混和する。この混晶が斜長石である。斜長石の分類を第壹圖及び第貳圖に掲げる。

石灰-曹達長石では、Na は K に依つて置換される。併しこの置換の限

第 貳 圖



度は未だ決定されてゐない。加里の認められる結晶を加里-灰曹長石、加里-中性長石、加里-曹灰長石等と名付ける。

特徴ある菱形切斷面から名付けられた菱形長石 (rhombic feldspar) はアルカリ長石と斜長石の中間に位する。即ち比較的加里に富んだ灰曹長石に相當するものの様である。結晶は均質なことが稀で、一般に累帶構造及びパーサイト構造を示す。

## II 長石族の結晶形

長石族の礦物は單斜及び三斜の兩者共、結晶形及び晶癖の極めて類似する特徴がある。最も重要で顯著な面は底面 (001) と柱面 (010) で (第參圖)、兩者共完全劈開の方向である。上述の如くこの劈開は單斜長石では直角、三斜長石では直角に近い。

**アルカリ長石** 單斜加里長石— $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$  分子の單斜型に三種の變種がある。此等は晶癖が異なり、又その產出狀態にも或る限度がある。此等の礦物は正長石、玻璃長石及び氷長石である。

正長石は深成岩中に認められる幾分汚れた<sup>1)</sup> 加里長石である。結晶は板

1) 之は分解してカオリンの小結晶や絹雲母を生ずる爲である。この汚れとは異なるが接觸變質が加はると、熔岩又は小迷入岩中の新鮮な斜長石は多くの小包裏物を發達せしめ、特有な曇りを生ずる。變質が極めて高度な時には、始めの斜長石は再結晶を

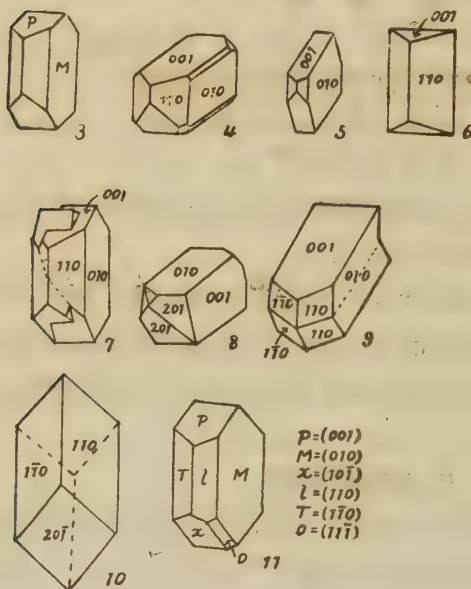


狀で (010) に平行 (第參圖) か又は a 軸方向に延びた柱狀 (第四圖) である。

玻璃長石は透明な硝子様の加里長石で、現世代の急激に冷却した噴出岩に見られる。この結晶は (010) に平行な薄い板狀である (第五圖)<sup>1)</sup>。

氷長石は透明又は半透明で、岩脈又は結晶片岩の割目等に産する<sup>2)</sup>。

第參圖—第拾壹圖



3. 長石の單結晶
4. 正長石
5. 玻璃長石
6. 氷長石
7. カルルスバツド式双晶
8. バベノ式双晶
9. マネバツハ式双晶
10. 菱形長石 (アノルソクレーヌ)
11. 曹長石の單結晶

$P=(001)$   
 $M=(010)$   
 $X=(10\bar{1})$   
 $L=(110)$   
 $T=(1\bar{1}0)$   
 $O=(11\bar{1})$

する。この再結晶した斜長石には曇りが見られない。石基中の小粒斜長石のみ再結晶して粒狀になるが、斑晶は曇長石として安定に残ることがある (Mac Gregor, A. G. Min. Mag. 22, 524~538, 1931)。

例へば花崗岩の様な正長石と斜長石の兩種共存する岩石では汚れは一般に正長石の方が著しい。又結晶形は一般に斜長石の方が良好である。兩種礦物が平行連晶する時には、花崗岩では一般に斜長石が内部にある。

1) 玻璃長石の中明川産月長石の化學成分は前述の如くである。

2) 高玉礦山の氷長石は脈石として産し、化學分析 (瀬戸博士分析) の結果は  $\text{SiO}_2$  65.02%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  17.95,  $\text{MgO}$  0.01,  $\text{CaO}$  0.61,  $\text{Na}_2\text{O}$  0.52,  $\text{K}_2\text{O}$  16.34, 計 100.45 で、この分子比は  $\text{Or}=61.6\%$ ,  $\text{Ab}=5.0\%$ ,  $\text{An}=3.4\%$  である。又屈折率は  $\alpha=1.5151$ ,  $\beta=1.5190$ ,  $\gamma=1.5198$  である。(瀬戸國勝, 岩礦 1, 278~280, 昭 4)。

(010) 面は一般に現はれない (第六圖)。

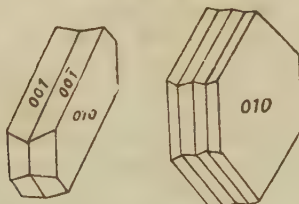
双晶—アルカリ長石は双晶の良い例にされ、最も普通な型は c 軸を双晶軸とする透入カルルスバツド式双晶である (第七圖)。(021) を双晶面及び接合面とするバベノ式双晶 (第八圖) が之に次ぎ、(001) を双晶及び接合面とするマネバツハ式双晶 (第九圖) は少い。

三斜加里長石— $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$  の三斜型の微斜長石結晶は正長石と區別出来ない<sup>1)</sup>。

アノソクレースは c 軸に平行に延びた柱狀結晶で、(110) 及び (201) が發達し、(010) は乏しいか又は缺けてゐる爲、菱面體の様な晶癖を示す (第十圖)。この双晶は通常斜長石の夫と類似する。

**斜長石** この結晶は晶癖と外觀上では正長石に類似するが、僅かな傾斜

第拾貳圖—第拾參圖



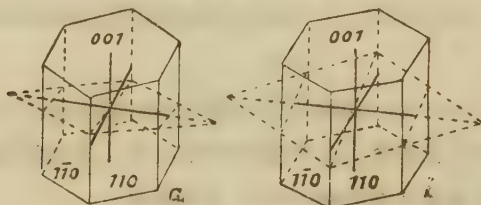
アルバイト式双晶と聚片双晶

形を示す。即ち  $(001) \wedge (010)$  は鋭角で、 $(001) \wedge (010)$  は鈍角である。單晶 (第十一圖) は極く稀で、殆んど常に反覆双晶が見られる。最も多い双晶は (010) に平行な聚片アルバイト式双晶で、之では底面上に平行な條線が現はれる (第十三圖)。

1) 微斜長石から正長石に變る例をこゝに記す。フィンランドの太古代の花崗岩及びペグマタイト中に産する加里長石は殆んど總て微斜長石である。然るに Kyllönen 地方のペグマタイト中の加里長石は正長石である。之は結晶當時は他地方と同様に微斜長石であつたものが、外部よりの加熱に依つて正長石に變化したものと考へられ、この熱の源はラバキヴィ花崗岩の進入に依るものであらう (Eskola, P. Bull. Com. Geol. Fin. 85, 54~57, 1929)。

ペリクリン式双晶では結晶軸  $b$  が双晶軸で、接合面は  $(h01)$  なる無理面である。結晶をこの方向に切斷すると、柱面の切合が菱形斷面を示す(第十四圖)。菱形斷面の跡と底面劈開の間の角は斜長石の  $Ab:An$  比に依つて異なる。菱形斷面の跡は  $(010)$  面上に條線として表はれる。

第 拾 四 圖



菱形斷面の位置, a は曹長石, b は灰長石

第 壹 表

|   | 双晶の法則                                   | 双 晶 軸                                                            | 双 晶 面                                                | 双 晶 群 |
|---|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------|
| 1 | Albite<br>Manebach<br>Baveno            | $\perp (010)$<br>$\perp (001)$<br>$\perp (021)$ 又は $(0\bar{2}1)$ | $(010)$<br>$(001)$<br>$\perp (021)$ 又は $(0\bar{2}1)$ | 正規双晶  |
| 2 | Carlsbad<br>Pericline<br>Ala A<br>Alb B | $c = [001]$<br>$b = [010]$<br>$a = [100]$<br>$a = [100]$         | 主として $(010)$<br>[010] 晶帶中<br>$(001)$<br>$(010)$      | 平行双晶  |
| 3 | Albite-Carlsbad<br>Albite-Ala B         | $\perp [001]$<br>$\perp [100]$                                   | $(010)$<br>$(010)$                                   | 複雑双晶  |

正長石の場合に記載した双晶の型が斜長石にも見られる。この中カルルスバツド式双晶が最も普通である。

斜長石の極く重要な双晶の種類を總括して第壹表に掲げる。ここに示した三種の主要な双晶群は經緯鏡臺を用ゐると區別出来る。

第 1 群 (正規双晶) : 双晶軸は結晶面に垂直である。

第 2 群 (平行双晶) : 双晶軸は結晶稜に平行である。

第 3 群 (複雑双晶) : 双晶軸は結晶稜に垂直である。

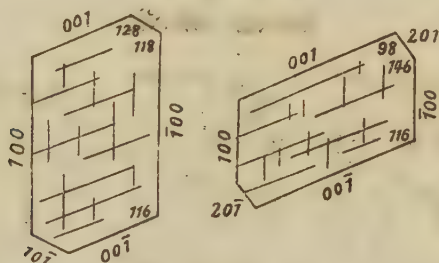


二種又はこれ以上の種類の双晶が同一結晶に同時に現はれることがある。この結果は著しく複雑なものとなる<sup>1)</sup>。

### III 長石族の光學的性質

長石は薄片で無色透明である。自形結晶は特徴ある断面を示す(第十五圖)が、通常は短冊狀、板狀又は不規則狀である。底面(001)に平行に完全

第 拾 五 圖



斜長石の(010)薄片

劈開があり、又(010)面に平行に稍完全なものがある。此等は顯微鏡下には鋭細な中斷された線として現はれ、両者が殆んど同様に發達する時には、その何れかを區別することが困難である。b軸に平行な薄片は正長石では直角で交り、斜長石では $86^\circ$ で交る劈開線を示す。正長石及び斜長石の兩者共底面劈開は(010)面上でc軸と $64^\circ$ をなす。

**アルカリ長石** アルカリ長石の屈折率及び複屈折は石英より低い。代表的の値を第貳表に掲げる。

第 貳 表

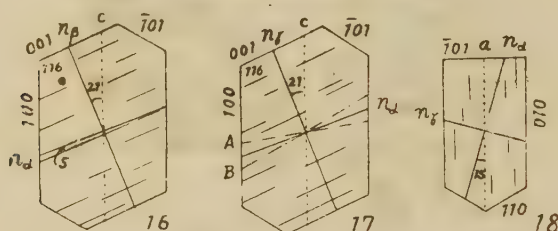
|         | $\alpha$    | $\beta$     | $\gamma$    | $\gamma - \alpha$ | 2V                       |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------------|--------------------------|
| 正長石     | 1.519       | 1.522       | 1.525       | 0.006             | $\pm 70^\circ$           |
| 微斜長石    | 1.518       | 1.522       | 1.525       | 0.007             | $\pm 83^\circ$           |
| アノソクレーズ | 1.522~1.536 | 1.526~1.549 | 1.527~1.549 | 0.006             | $42^\circ \sim 54^\circ$ |

1) 例へば昭和4年6月、駒ヶ岳が爆發した際に噴出した、浮石中の斑狀斜長石の研究(神津淑祐及び渡邊新六、齋藤報恩會研究報告 15, 171~191, 昭 7)。

光學的方位 正長石—光軸面は (010) に垂直で振動方向  $Z$  は  $b$  軸に平行,  $Y$  軸は底面 (001) に大略垂直である。(010) に平行な薄片では, 二等分線  $X$  は底面劈開の線と  $+5^\circ$  の角をなし (第十六圖), 又  $Y$  軸は  $c$  軸と  $21^\circ$  をなす (鈍角  $\beta$  内にて測定)。

玻璃長石—光軸は通常 (010) に平行で, 光軸面法線は  $b$  軸と一致する (第十七圖)。光軸角は變化する。

第拾六圖—第拾八圖



16 正長石の (010) 薄片, 17 玻璃長石の (010) 薄片,  
18 微斜長石の (001) 薄片。 ( $n_\alpha = X$ ,  $n_\beta = Y$ ,  $n_\gamma = Z$ )

所謂垂直對稱方位 (即ち光軸面が (010) に垂直) の玻璃長石結晶を加熱すると光軸角は  $0$  となり, 更に加熱すると最初の方に垂直な面 (即ち (010) に平行) 内で再び開く。溫度が  $400 \sim 500^\circ$  を超えないとこの經過は元に戻る。  $500^\circ$  以上に加熱を続けると “玻璃長石方位” (光軸面 // (010)) は永久的となる<sup>1)</sup>。

微斜長石—光軸面は正長石の場合と同様で (010) に垂直である。(001) 劈開片では  $+15^\circ$  の消光角を示す (第十八圖)。(010) に平行な薄片では消光角は正長石の場合と同様に  $+5^\circ$  である。

アノルソクレーヌ—光軸面は (010) に垂直で, (001) 面上の消光角は正長

1) Kôzu, S. and Suzuki, M. Sci. Rep. Tôhoku Imp. Uin. [3] 1, 233~241, 1923.

又この變化は長石が  $K$  に富む程大となる。之に對し微斜長石の光學性質は變化せず, 曹長石及び灰曹長石は光軸角を少しく増加し, 曹灰長石に於ては indicatrix の位置及び形を少しく變化する (Barth, T.F.W., Norsk. Geol. Tid. 12, 57~72, 1931)。

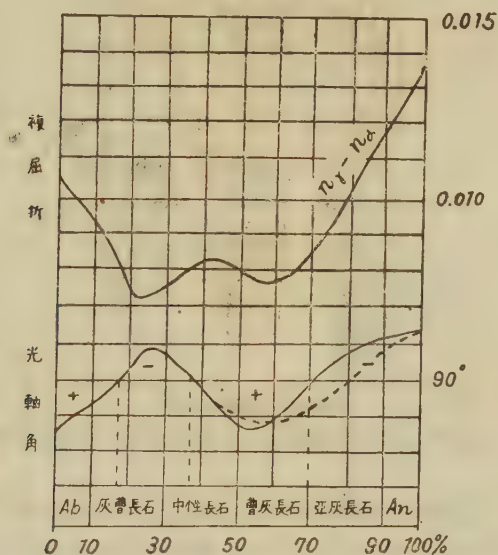
石より小さく  $2\sim 5^\circ$  である。(010) 面上の消光角は  $8\sim 10^\circ$  で正長石より稍大である。

アルカリ長石の分散は何れも  $\rho > v$  で弱い。

**斜長石** 斜長石の光學的性質は Ab:An 比に關係がある。屈折率及び複屈折は低く何れも石英に近似する。

曹長石の屈折率はカナダバルサムより低い、灰長石では高い。複屈折は正長石より強く  $0.007\sim 0.014$  である (第十九圖)<sup>1)</sup>。依つて適當に作ら

第 拾 九 圖



斜長石の複屈折と光學性

れた薄片では干涉色は第一次の黄色を超えないで、通常灰色である。

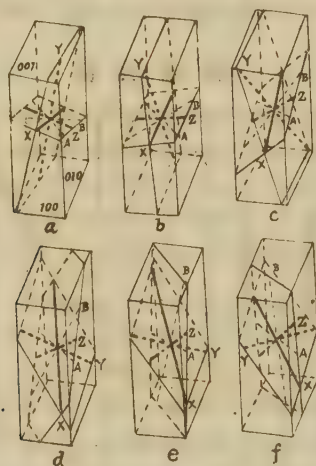
光學的方位は成分に依つて變化する。曹長石の光軸面は c 軸に大略垂直

1) 光軸角のみで斜長石の成分を定めることは困難である。又安山岩中の斜長石の光軸角は破線の如くである (本間不二男, 岩礦, 15, 8~25, 昭 11)



である(第貳拾圖 a)が、灰長石<sup>1)</sup>では c 軸に大略平行となる(同圖 f)。この中間のものではその成分に應じて中間の位置を占める。即ち Ab に富んだ長石は曹長石と同様の光學的方向を示し(灰曹長石、同圖 b)、亞灰長石の様な An に富んだものでは灰長石に類似し(同圖 e)、中性長石及び曹灰長石ではこの兩端間の或る位置を占める(同圖 c 及び d)。

### 第 貳 拾 圖



斜長石の光學的方向

a 曹長石, b 灰曹長石, c 中性長石, d 曹灰長石, e 亞灰長石, f 灰長石

光軸角と光學性は第十九圖の様に變化する<sup>2)</sup>。又同一面上の消光角は成分に應じて變化する。(001) 及び (010) 劈開片上の消光角を第貳拾壹圖及び第貳拾貳圖に掲げる。

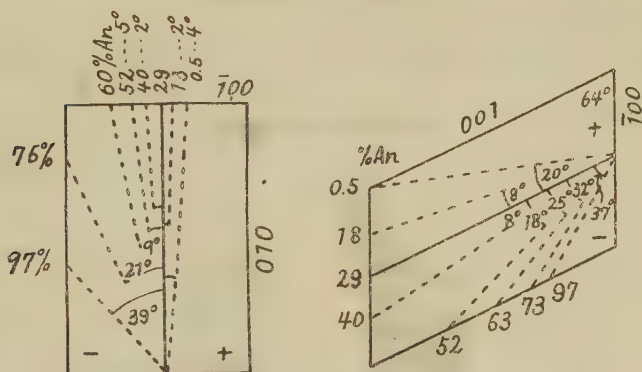
1) 三宅島、樽前火山及び三瀧産灰長石の光學的方向、光軸角、屈折率等に就いては次の文献がある(神津淑祐及び加藤磐雄、岩礦 26, 127~146, 昭 16)。又曹長石及び中性長石には次の文献がある(加藤、岩礦, 28, 59~69, 134~139, 243~248, 昭 17)。

2) 複屈折低く、光軸角の特に小さい結晶片がある。之はカルルスバッド式双晶又はカルルスバッド—アルバイト式双晶の結晶片の重合する時に見られる(Sugi, K. Mem. Fac. Sci. Kyusyu Imp. Uni. (D) 1, 1~22, 1940)。

消光角の正負—消光角は劈開から時計様の方向に測定された時が正で、逆時計様の時が負である（第二十三圖参照）。

アルバイト式双晶<sup>1)</sup>及びペリクリン式双晶の例を第貳拾五圖に掲げる。

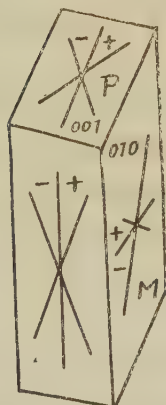
第貳拾壹圖—第貳拾貳圖



(001) 及び (010) 上の 'X' の消光角

第 貳 拾 參 圖

第 貳 拾 四 圖



消光の正負



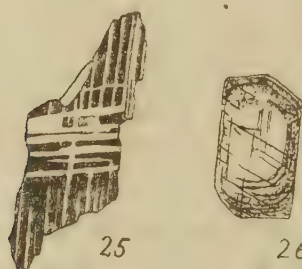
バベノ式双晶

1) アルバイト式聚片双晶の各個體の幅は灰長石より曹長石の方が狭い。この幅は双晶の傾斜角に關係があり、この角 ( $\phi$ ) の最小の時、幅も最狭となる。この  $\phi$  を理論的に算出すると、2% An  $4^{\circ}3'$ , 26%  $3^{\circ}28'$ , 50%  $3^{\circ}46'$ , 73%  $3^{\circ}52'$ , 96%  $4^{\circ}20'$  となる。即ち灰曹長石が最も狭く、双晶個體の数も多い (Donnay, J. D. H. Am. Min. **25**, 578-586, 1940)。

この他に カルルスバッド 式双晶が アルバイト 式双晶と結合することもある。バベノ式双晶では接合面の位置に特徴がある (第貳拾四圖) が、他の式の双晶で特に双晶面と接合面の一致する様なものでは、注意深い光學的決定を必要とする。

累帯構造は斜長石では極めて普通である (第貳拾六圖)。各帯の成分は異

第貳拾五圖—第貳拾六圖



25 アルバイト式双晶とペリクリン式双晶, 26 累帯構造 (模式圖)

なり消光位も異なる<sup>1)</sup>。火成岩中では累帯斜長石は一般に鹽基性の核と酸性の周縁を有するが、この順序が逆になり、鹽基性の周縁と酸性の核を有する様なこともある<sup>2)</sup>。累帯構造は結晶片岩の長石では稀である。之が存在する時には逆の型である。又結晶片岩の長石に變質歪力に依り光學異常を呈するものがある。

1) この點に基いて經緯鏡臺を用ゐて成分變化曲線を作成する (本間不二男, 岩礦 15, 8~25, 16, 201~212, 昭 11)。

2) 斜長石の逆序及び振動累帯構造を易揮發成分の逸散, 他の成分礦物及び壓力の影響で論じたものに次の文獻がある (Hills, E. S. Geol. Mag. 73, 49~56, 1936). Day, Allen 及び Bowen は逆序を岩漿の過冷で, 又 Bowen は振動累帯構造を結晶の沈降と動搖で説明してゐる。累帯構造の系統的分類に次の文獻がある (Homma, F. Mem. Coll. Sci, Kyoto Imp. Uni. B, 11 135~155, 1936)



## 會 員 名 簿

(昭和 18 年 10 月 31 日現在)

## ア之部

相田 次雄 仙臺市支倉通19  
 相羽 俣 東京都品川區大井立會町  
 500  
 青地 清彦 東京都中野區大和町62  
 青柳 信義 新京特別市崇智胡同210  
 青山 信雄 佐賀市佐賀高等學校  
 明石 孝行 大阪市西成區旭南4ノ11  
 赤岡 純一郎 東京都吉祥寺2458  
 赤司 親光 久留米市久留米高工  
 秋月 春雄 新京特別市大同大街 213  
 滿洲礦山調査課  
 秋葉 安一 札幌市南1條西118ノ1  
 札幌礦業所  
 阿子島 邦三 東北帝大理學部岩礦教室  
 淺田 龜吉 青島張店路9號  
 淺田 彌平 東京都小石川區駕籠町44  
 淺野 五郎 新京市七馬路地質調査所  
 淺野セメント株式會社  
 東京都麴町區永樂町2ノ1  
 淺山 哲二 京都市上京區室町通丸太町  
 上ル  
 阿多 實雄 鹿兒島市下荒田町478  
 吾妻 穰 北海道帝大理學部地質教室  
 阿部 顯 東京都大森區馬込町東3ノ  
 661  
 阿部 英一 長崎市茂里町91三菱  
 長崎製鋼所研究課  
 安部 克己 岩手縣上閉郡甲子村釜石礦  
 山  
 荒川 謙治 北京西城絨線胡同賢孝里  
 9號  
 新川 源二 京城府外京城礦山專門學校

荒木 利恭 滿洲國本溪湖市宮ノ原  
 溪減炭坑株式會社  
 荒谷 彦男 東京都澁谷區景丘町26  
 有吉 平 岡山縣阿賀郡新鄉村大宮高  
 瀬 吉田礦山事務所  
 安倍 亮 京城府黃金町1ノ180日室鑛  
 業株式會社礦務部  
 安齋 徹 山形市山形高等學校  
 安齋 俊夫 東京都丸ノ内1ノ10 淺野會  
 館日鐵礦業株式會社

## イ(牛)之部

飯泉 文藏 山口縣玖珂郡河山村河山鑛  
 山  
 飯島南海夫 東北帝大理學部岩礦教室  
 飯島 兵延 滿洲國通化省通化靖江門外  
 南江沿滿洲石綿通化礦業所  
 飯盛 里安 東京都豐島區巢鴨1ノ103  
 家木 幸雄 新京市七馬路地質調査所  
 五十嵐 德一 鞍山市昭和製鋼所探礦部鑛  
 務課  
 伊木 常誠 東京都大森區北千束町525  
 井口 休夫 札幌市北大理學部地質教室  
 井出 嘉雄 仙臺市東四番丁20  
 伊藤 英一 福島縣大沼郡本鄉村瀬戸町  
 伊藤 昌介 札幌市北大理學部地質教室  
 伊藤 貞市 東京帝大理學部礦物學教室  
 生野 鏡山 兵庫縣朝來郡生野町三菱鑛  
 用 度 係 業株式會社  
 池上 茂雄 滿洲國鞍山市羽衣街1段12  
 ノ3  
 池田 輝夫 東京都杉並區天沼1ノ241  
 石岡 孝吉 東京都本鄉區春木町3ノ30

- 石鑛業株式會社 小樽市花園町西3ノ10
- 石井 清彦 東京都杉並區松ノ木町1192
- 石川 源二 北京市東城煤渣胡同13號
- 石川 成章 愛知縣碧海郡六美村中島
- 石川 俊夫 北海道帝大理學部地鑛教室
- 石崎 正義 臺北市總督府殖產局鑛務課
- 石田 一男 愛知縣東春日井郡高藏寺町鶴岡方
- 石田道之助 秋田縣小坂鑛山探鑛課
- 石田 洋二 東北帝大理學部岩鑛教室
- 石田 義雄 東京都中野區本町通5ノ45
- 石塚 末吉 甲府市百石町407
- 石塚 義彦 秋田縣阿仁合町阿仁鑛山
- 石橋 正夫 札幌市北大理學部地鑛教室
- 石和田靖章 東京都世田ヶ谷區松原町3ノ1081
- 石原 達 三 三重縣南洋妻部入鹿村
- 石原 富松 盛岡市盛岡高等工業學校
- 石光 章利 東北帝大理學部岩鑛教室
- 磯部 房信 東京都豐島區巢鴨町6ノ27ノ1
- 市川 一郎 京城府明倫町三丁目99ノ1松下方
- 市川 渡 金澤市第四高等學校
- 市丸 松男 福岡縣遠賀郡折尾町小學通
- 市村 賢一 京城府黃金町1ノ180 三菱朝鮮鑛業所
- 市村 毅 臺北帝大理農學部岩石學教室
- 大塚 英夫 川崎市東京芝浦電氣マツダ支社
- 井關 貞和 大連市壹岐町 27ノ1ノ12
- 井上禧之助 東京都芝區白金今里町96
- 井上 武 京城府總督府殖產局鑛山課
- 井上 タミ 札幌市北大理學部地鑛教室
- 井島信五郎 東北帝大理學部岩鑛教室
- 井芹 邦彦 滿洲國熱河省承德南營子大街特鐵出張所氣付大廟
- 伊那製陶株式會社 愛知縣知多郡常滑町
- 井宮 久文 京城府並木町35ノ33
- 今泉 力藏 新京市大同大街 207 滿洲鑛業開發株式會社
- 今井喜代志 東京都四谷區仲町3ノ38
- 今井 直哉 東京世田ヶ谷區野澤町1ノ23
- 今井 長治 東京都澁谷區宇田川町55
- 今井 秀喜 東京都澁谷區千駄ヶ谷町3ノ540
- 今村 外治 富山市富山高等學校
- 今村 善郷 新京市南湖第六代用官舎673
- 今吉 隆治 東京都荏原區中延町4ノ493 堀川方
- 岩生 周一 東京都武藏野町境275
- 岩尾 舜三 名古屋市中區堀田通 2 日本碍子株式會社
- 岩城 萬變 京城府黃金町 2ノ159 東拓朝鮮支社
- 岩崎 航介 東京都神田區多町 1ノ1 旭ビル内大陸光源調查會
- 岩崎 正夫 旅順市中村町7 設樂方
- 岩船 達三 東京都本所區向島請地町173
- 岩本庄太郎 東京都麴町區飯田町2ノ17
- 岩本 壽一 東京都世田ヶ谷區下馬町3ノ53ノ3
- 岩淵 浩 船橋市宮本町 2ノ11ノ1

## ウ之部

- 上木 正二 八幡市藤田黑崎窯業株式會社內昭和耐火材料株式會社
- 上田 潤一 東京牛込區若宮町26
- 上田 健夫 京都帝大理學部地鑛教室
- 上野 三義 札幌市北大理學部地鑛教室

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| 上治寅治郎 | 京都市上京區北白川別當町32            |
| 上谷 慶次 | 新京市大同大街 207 滿洲鑛業開發會社資源調査所 |
| 上床 國夫 | 東京帝大工學部鑛山學教室              |
| 内田 涵二 | 東京都麹町區丸ノ内3ノ4有樂館帝國石油株式會社   |
| 内田 義信 | 愛媛縣新居濱高等工業學校              |
| 内野 敏夫 | 新京市東萬壽大街 112 地質調査所        |
| 内山平八郎 | 京都市左京區北白川西平井町11           |
| 宇野 一治 | 東北帝大理學部岩礦教室               |
| 梅垣 嘉治 | 京都府乙訓郡大山崎村上ノ田38           |
| 梅澤 邦臣 | 東京都板橋區豐玉上2ノ26             |
| 卜部 奎一 | 東京都丸ノ内三菱鑛業技術部調査課          |
| 占部 保  | 福岡縣若松市二島日本板硝子株式會社         |

## エ (エ) 之 部

|       |              |
|-------|--------------|
| 江口 元起 | 仙臺市北二番丁60    |
| 遠藤 岸郎 | 東京都蒲田區萩中町435 |

## オ (ヲ) 之 部

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 岡内 重壽 | 東京都大森區田園調布2ノ1002           |
| 岡田 家武 | 上海法租界祁齊路 320 上海自然科學研究所     |
| 岡田 重光 | 新京市東萬壽街 112 地質調査所          |
| 岡田 清藏 | 東京都世田ヶ谷區玉川奧澤町3ノ7           |
| 岡本要八郎 | 福岡市荒戸二番町 175               |
| 岡山 研一 | 下關市上田中町 1257               |
| 小川 辨七 | 神戸市湊區都由乃町 1ノ62             |
| 小川雨田雄 | 東京都麹町區丸ノ内2ノ81 大日本製糖株式會社企畫課 |

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 小川 精一   | 咸鏡北道茂山邑茂山鑛山城川寮          |
| 小川 建男   | 東京都品川區五反田五丁目遞信省電氣試驗所第5號 |
| 沖田新太郎   | 東京都赤坂區表町2ノ6             |
| 奥海 靖    | 仙臺市北三番町91               |
| 小倉 勉    | 旅順工科大學地質學教室             |
| 奥山 茂美   | 東北帝大地質占生物教室             |
| 奥山 潤    | 黃海道慶津郡東南面錢塘鑛山           |
| 小島 丈兒   | 東京都玉子區中十條 1ノ35ノ1        |
| 大島 德哉   | 京城府黃金町2ノ195 東拓朝鮮鑛業部企畫課  |
| 小田 範明   | 北海道帝大理學部地鑛教室            |
| 小野 宗一   | 仙臺市大町三丁目162             |
| 小野田匡高   | 仙臺市琵琶首丁18               |
| 小野寺清兵衛  | 福岡市渡邊通り5丁目              |
| 小島 信夫   | 兵庫縣武庫郡鳴尾村鳴尾字大山26        |
| 小山田拓之   | 札幌市南 10 條西 17 丁目        |
| オッター 書店 | Leipzig, Deutschland.   |
| 大泉 製次   | 東京都世田ヶ谷區玉川等々力町2ノ556     |
| 大井上義近   | 東京都豐島區池袋 2ノ1025         |
| 大河平光雄   | 東京都杉並區善福寺町67            |
| 太田 茂勝   | 旅順市工科大學                 |
| 太田 良平   | 新京市大同大街 213 滿洲鑛山調査課     |
| 大塚 清彦   | 京城府總督府殖產局鑛山課            |
| 大塚 剛次   | 東北帝大理學部岩礦教室             |
| 大津 盛吉   | 東京都吉祥寺 548              |
| 大戸 猷造   | 大連市南滿洲工業專門學校            |
| 大沼 善吉   | 宮城縣柴田郡村田町19             |
| 大羽 八郎   | 福岡市九州帝大理學部地質科           |

大橋 鐵雄 青森縣八戸市糠塚字蟹澤  
大橋 良一 秋田市秋田鑛山専門學校  
小原 健作 熊本市出水町口府 2127  
島田方  
大平 成人 神奈川縣鎌倉市小町 427  
大村 一藏 東京都芝區二本榎元町22  
大森 啓一 東北帝大理學部岩礦教室  
大森 光雄 東京都丸ノ内 118 日本興業銀行  
大矢 券一 東京都大森區上池上町1043  
入江方  
大脇 巖 滿洲國通化市東邊道開發株式會社  
大和田政雄 愛媛縣新居郡加茂村新居鑛山  
折原倬佐夫 札幌市北10條西21丁目 35  
越智彌三郎 高知市山田町 131

**力 之 部**

開盛館礦物學部 東京都小石川區小日向水道町84  
片野 豐夫 東京都豐島區要町2ノ18ノ1  
片山 信夫 東京都本郷區駒込曙町23  
加賀谷文治郎 秋田市秋田鑛山専門學校  
加賀谷 一 北海道紋別郡鴻之舞住友鴻之舞鑛業所  
加來 一郎 東京都澁谷區穩田町 101  
鶴巻方  
櫻田 信明 大坂市東成區北中本町  
加藤榮太郎 北海道渡島國龜田郡錢龜鑛業所  
加藤 碧雄 東北帝大理學部岩礦教室  
加藤謙次郎 仙臺市北二番丁85  
加藤 重夫 兵庫縣養父郡縣宮村吉井日本精鑛株式會社中瀬鑛業所  
加藤 信 平安寺道雲山鑛山探查課  
加藤聰太郎 大阪市北區堂島北町26  
加藤 武夫 東京世田ヶ谷區若林町 237

加藤 長吉 大阪市北區新川崎町 1  
三菱製作所  
加藤増太郎 東京都杉並區成宗 3ノ1534  
加納 博 北海道帝大理學部地鑛教室  
加納 弓弦 京誠府旭町 1ノ194ノ13號  
可兒 弘一 東京都世田ヶ谷區新町2ノ383  
金井 敬吉 東京市神田區東福田町 1  
金尾 眞敬 福岡市西新町下ノ田町  
金子永十郎 和歌山縣那賀郡麻生津局區内飯盛鑛業所  
金田 政一 鞍山市昭和製鋼所採鑛部鑛務課  
兼松 四郎 東京都杉並區西荻窪 1ノ37  
華北産業科學研究所 北京西城鮑家街21號  
龜井 寛 北海道帝大理學部地鑛教室  
上島 宏 新京市建國路 410 鑛發建國寮内  
神山 貞二 東京都日黑區下日黑4ノ965  
萱場 堅 仙臺市外七北田村  
河井 興三 東京都世田ヶ谷區北澤2ノ1  
河合 貞吉 東京都足立區千住町 2ノ20  
川口 乙助 臺北市樺山町18  
川崎 一齊 東京都杉並區阿佐ヶ谷 1ノ889  
川村 一水 九州帝大農學部農藝化學教室  
川井 景吉 東京都丸ノ内住友ビル大日本鑛業株式會社  
河田 英 札幌市南6條西 10丁目 1022  
川名 啓壽 東北帝大理學部岩礦教室  
河野 義禮 東京都京橋區木挽町地質調査所  
川村 明 大連市惠比須町93ノ2  
河村 信一 名古屋市東區植木町 1ノ16

**キ 之 部**



菊川 康雄 大津市膳所別保町 88 / 1  
 菊池 秀夫 京都市上京區小山中溝町14  
 木崎 喜雄 東北帝大理學部岩礦教室  
 貴志 敏雄 東京都世田ヶ谷區成城町36  
 岸田 孝藏 大坂府三島郡高槻町5 / 3  
 木田芳二郎 宮崎市宮崎高等農林學校化學教室  
 木戸 巖 福岡縣嘉德郡桂川町土師平山礦業所  
 木野崎吉郎 京城府本洞町地質調查所  
 木下 龜城 福岡市大濠町145  
 木村健二郎 橫濱市鶴見區月見ヶ丘9號  
 木村 正 臺北市東門町 194  
 木村 六郎 東京都板橋區下石神井 2 / 1222

北支那開發炭業部總務課 北京市東交民巷

北原 順一 東北帝大理學部岩礦教室

北見 靖 東京都澁谷區幡ヶ谷本町 3 / 487

金瓜石鑛山事務所 臺灣臺北州基隆郡瑞芳庄

ク之部

草薙 忠明 京城府  
 久野 久 東京帝大理學部地質學教室  
 久保 忠道 臺北市臺北帝國大學理農學部  
 窪田哲二郎 愛媛縣喜多郡大洲町大字中村 395  
 熊谷 一郎 北海道膽振國有珠郡壯瞥村久保內明星鑛業久保內事務所  
 熊谷 直一 京都帝大理學部地礦教室  
 倉田 豐 豐橋市花田町齋藤 48  
 倉持 文夫 東北帝大岩礦教室  
 栗田 澄夫 埼玉縣北埼玉郡忍町矢場 408

黑澤 詔信 岩手縣下閉伊郡小國村新田長者森鑛山  
 黑田江滋平 奉天市朝日區揚武街 2 / 45  
 桑田 土郎 東京都麴町區平河町 2  
 桑名 進 北海道虻田郡洞爺村洞爺鑛山

ケ之部

京城帝大理工學部 京城府  
 京城鑛山專門學校 京城府外

コ之部

神津 俣祐 東京都蒲田區女塚 2 / 17  
 黃 春江 北京市內三區王駙馬胡同北支開發株式會社調查局  
 國分 修一 仙臺市荒卷梅田中 77 / 6  
 國府 健次 仙臺市保春院前町 5  
 高 貴 權 哈爾濱市哈爾濱工業大學寮  
 高 壯吉 福岡市今泉町75  
 高良 淳 八幡市黑崎鑛業株式會社  
 興良 三男 東京都中野區沼袋35  
 高良 義郎 八幡市大藏勝山町 2 丁目  
 興南製鍊所 威鏡南道南邑興南局私函 2 號朝鮮鑛業開發株式會社  
 木樽 茂平 群馬縣沼田町沼田 869  
 小出作次郎 北京市東交民巷北支那開發會社調查局第一調查室  
 小岩井宗義 松本市大柳町98  
 小島 忠三 旅順松村町 24 / 2  
 小林 久平 東京都中野區野方町1 / 784  
 小林 三郎 新潟縣東蒲原郡西川村廣谷廣谷鑛山  
 小林 治夫 東京都丸ノ内1 / 10 淺野會館日鐵鑛業株式會社  
 小島 信夫 兵庫縣武庫郡鳴尾村大字 26

越 辰郎 東北帝大岩礦教室  
 越宮朝太郎 神奈川縣鎌倉市扇ヶ谷39  
 後閑文之助 東京都杉並區井荻 2 / 34  
 後藤 辰藏 大阪市住吉區萬代町西 1 / 23  
 近藤 一男 大阪市住吉區阪南町西 1 / 11  
 近藤 次彦 京城府南大門通 4 / 69  
 住友朝鮮礦業所  
 近藤 利八 奉天市滿鐵鐵道總局工務局  
 水道課地質課

## サ之部

齋藤 顯一 東京都丸ノ内2三菱礦業株  
 式會社調查課氣附  
 齋藤 勤 岩手縣上閉伊郡甲子村日鐵  
 礦業採礦課  
 齋藤 正雄 札幌市琴似村北海道工業試  
 驗所資源調查部  
 齋藤 昌之 旭川市北部第7部隊鴻隊  
 齋藤 正次 東京都澁谷區千駄ヶ谷町  
 4 / 800  
 齋藤 仁 札幌市外琴似村北海道工業  
 試驗所  
 齋藤 甚三 神奈川縣中郡大根村眞田  
 齋藤 平吉 東京都淀橋區下落合 2 / 753  
 齋藤 洋彦 東北帝大岩礦教室  
 嵯峨 一郎 茨城縣日立市大雄院37  
 酒井 重謙 神戸市灘區五毛通 2 / 11  
 酒井 榮吾 北京市景山東街北京大學理  
 學部地質館內  
 櫻井 欽一 東京都麴町區平河町2 / 2 /  
 3  
 櫻井 邦治 大阪市東區北濱5丁目22  
 住友礦業技術部  
 櫻井 敏生 東北帝大岩礦教室  
 神京 才市 愛知縣幡豆郡西尾町上町  
 佐々木秀夫 滿洲或錦州省實業廳農林科

佐々木清治 靜岡縣賀茂郡生澤村蓮臺  
 寺337 / 1  
 佐々木 久 仙臺市小田原車通44  
 佐々木敏雄 北海道帝大理學部地礦教室  
 佐々 保雄 札幌市南條西16丁目  
 佐藤 謙三 東京都澁谷區松濤町7  
 佐藤 鑛三 仙臺市片平丁69  
 佐藤 源郎 東京都小石川區小日向臺町  
 3 / 98  
 佐藤 茂 旅順市吾妻町31胡藤寮  
 佐藤 捨三 上海北四川路華中礦業株式  
 會社調查課  
 佐藤 辰男 慶尙北道英郡日月面龍化洞  
 371 日月嶺山礦業所  
 佐藤 文男 室蘭高等工業學校  
 佐藤 戈止 新京大同大街207滿洲礦業  
 開發株式會社  
 佐藤 正信 岩手縣宮古市末廣町  
 佐渡 道隆 東京都杉並區天沼2 / 384  
 笹倉健一郎 東京都荏原區荏原2丁目230  
 笹倉 正夫 大連市滿鐵調查部第四調查  
 室  
 澤田 慶一 埼玉縣北足立郡志木町東邦  
 礦業研究所東京試驗場  
 澤村 武雄 高知市永國寺町12  
 三枝 守維 東京都澁谷區原宿3 / 307  
 三本杉已代治 京城府青葉町1 / 121

## シ之部

椎川 誠 北海道帝大理學部地礦教室  
 鹽田 勇夫 新京市東萬壽大街112地質  
 調查所  
 繁澤 和夫 京都帝大理學部地礦教室  
 重松 喜一 富山市總曲論 103  
 自在丸新十郎 京城府外京城礦山專門學  
 校  
 志井田 功 北京市東交民巷北支開發會  
 社調查局

志達 晃 東京都杉並區成宗町  
1 / 18

芝 哲夫 大阪府豐能郡中豐島村字服  
部20

柴田 莊三 東京都淀橋區戸塚町2 / 85

柴田 秀賢 東京都小石川區雜司ヶ谷  
119

柴原 惠作 川崎市大師川中島町30

島 誠 東北帝大岩礦教室

島崎 武 東京都世田ヶ谷區野澤町  
1 / 67

島田 要一 北海道上川郡名寄町1 條通  
4 丁目

島津製作所  
標本部 京都市河原町2 條南

清水 要藏 大阪府池田市大宇野125

清水 良夫 東北帝大理學部岩礦教室

下河原壽男 札幌市南九條西十五丁目

上海自然  
科學研究所 上海法租界祁濟路 320

白井 六藏 札幌市外手稻村手稻嶺山

白神 正夫 大阪市住吉區阪南町中  
5 / 26

素木 卓二 京城府旭町1 / 138

白根澤 弘 鹽釜市香津町44

正田篤五郎 名古屋市第八高等學校

昭和製鋼所圖書室 鞍山市

昭和電工株式  
會社橫濱工場 橫濱市神奈川區惠比須町  
8

仁川陸軍造  
兵廠會計課 朝鮮仁川府白馬町1 番地

## ス之部

翠 松 堂 千葉縣葛飾郡松戸町1693

菅 清康 東京都中野區新井町225  
第二互樂莊

菅原 公平 東京都世田ヶ谷區大原町  
1088

杉 健一 福岡市菰川東町2 / 5

杉浦 精治 東京都中野區鷺宮4 丁目464

杉村 曉秀 東京都澁谷區代々木大山町  
1066

杉村 健三 東京都淀橋區下落合  
2 / 811 寺井方

杉本 功 大阪市港區東田中町1 / 108

杉山 精一 大阪市東成區勝山通8 丁目  
大阪鑛山監督局

杉山 幸男 名古屋帝大理工教部應用化  
學教室

鈴鹿 恒茂 旅順市工科大學地質科

鈴木 信一 東京都目黒區大岡山東京工  
業大學窯業科

鈴木 醇 北海道帝大理學部地鑛教室

鈴木 武男 長崎縣西彼杵郡大串村島加  
郷2194

鈴木 達夫 東京都杉並區馬橋2 / 277

鈴木 富治 東京都豐島區駒込1 / 28

鈴木 正利 廣島市南段原町1334

鈴木 快夫 靜岡縣三島市田町469

鈴木 利平 名古屋市東區布施町32  
日本陶磁器工業組合聯合會

鈴木廉三九 東北帝大選鑛製鍊研究所

末野 悌六 東京都京橋區木挽町地質  
調查所

須藤 俊男 東京都世田ヶ谷區世田ヶ谷  
町3 / 2277

砂川 一郎 仙臺市北材木町1 二高科學  
寮

住友鑛業別子  
鑛業所採鑛部 愛媛縣新居郡

諏訪 彰 東京都豐島區巢鴨7 / 1572  
長善館

## セ之部

西武ニッセル 埼玉縣入間郡毛呂山町宇  
鑛業事務所 瀧ノ入

清 康平 埼玉縣與野町下落合391

關根鐵之助 平安南道平原郡東岩面慈母  
城鑛山

關谷 英一 北海道帝大理學部地質教室  
 瀬戸 國勝 盛岡市盛岡高等工業官舎  
 瀬戸 正雄 朝鮮平安南道崇仁面成興鑛山内  
 千藤 忠昌 東京都京橋區木挽町地質調査所

## ソ之部

曾根化業窯 名古屋市港區千年字2ノ割  
 業株式會社 682  
 園木 文平 福島縣北會津郡門田村字年  
 孫 政武 實町甲882 渡邊方  
 京城府北規町1ノ433

## タ之部

大同製鋼株式會社技術部 名古屋市  
 大陸資源調 新京市梅ヶ枝町3ノ1  
 査會  
 第三高等學校 京都市上京區  
 高島 清 東北帝大岩礦教室  
 高田 昭 東京都本郷區駒込上富士前  
 町26内務省土木試驗所  
 高根 勝利 東北帝大理學部岩礦教室  
 高橋英太郎 山口市山口高等學校内  
 高橋熊次郎 東京都澁谷區隱田2ノ29  
 高橋 純一 東北帝大理學部岩礦教室  
 高橋 義士 札幌市北大理學部地質教室  
 高島 彰 東京都小石川區大塚坂下町  
 40  
 高山 裕久 京城府總督府殖産局鑛務課  
 瀧川 一博 京都府乙訓郡向日町大字寺  
 戸小字西野邊1ノ3  
 瀧本 清 九州帝大工學部地質學教室  
 田口 三郎 滿洲國營口市振興區惠民街  
 312 滿洲マグネシウム株  
 式會社  
 竹内 嘉助 札幌市北四條西23丁目 395

竹内 英雄 栃木縣足尾銅山中才社宅  
 竹内 維彦 東京都澁谷區代々木初臺町  
 638  
 竹内 常彦 東北帝大理學部岩礦教室  
 竹森 重男 東京都王子區堀舟町1ノ224  
 立川 禮三 北京市景山東街北京大學理  
 學院地質館  
 立花 幸吉 平市縣立工業學校  
 立見 辰雄 東京都大森區市野倉町  
 479  
 立石 巖夫 秋田縣阿仁合町銀山  
 田久保實太郎 京都市左京區下鴨松ノ木  
 町64  
 田中阿歌麿 東京都小石川區水道端2ノ  
 43  
 田中 公司 東北帝大理學部岩礦教室  
 田中 鐵次 東京都日黒區上日黒8ノ551  
 田中 良雄 東京都澁谷區幡ヶ谷原町  
 838 高橋方  
 田中館秀三 東北帝大法文學部  
 種子田定勝 九州帝大理學部地質學教室  
 田村金次郎 岩手縣和賀郡福田村卯根倉  
 鑛山  
 谷 巖 大阪府泉北郡大津町松之濱  
 谷 昌恒 東京都小石川區丸山町21  
 谷川 靜雄 平安北道義州郡廣坪面清城  
 洞 546  
 谷村 巧 山口縣玖珂郡河山村河山鑛  
 山  
 谷山四方一 廣島市大手町9ノ215ノ4  
 丹 桂之助 臺北帝大理農學部地質教室  
 竹下 壽 福岡縣若松市古前90

## チ之部

千谷好之助 東京都大森區馬込東  
 1ノ1333  
 千葉 福壽 仙臺市二十人町61



## ツ 之 部

- 塚本 武一 大牟田市大正町 6 丁目三井  
社宅
- 恒久 清彦 京城府大和町 2 / 4
- 坪 敏雄 東北帝大理學部岩礦教室
- 坪井誠太郎 東京都瀧野川區中里町 423
- 坪谷 幸六 東京都牛込區南稜町 2
- 津中 治 新崎市南湖第六代用官舎  
678 今村善郷方
- 津村 卓郎 東京都大森區南千束町 64
- 津屋 弘達 東京帝大地震研究所
- 鶴見志津夫 東京都杉並區高圓寺 5 / 820

## テ 之 部

- 鄭 國 基 東北帝大理學部岩礦教室
- 帝國鑛業  
開發圖書室 東京都京橋區木挽町 8 / 19
- 寺尾喜太郎 新潟縣佐渡郡相川馬町
- 電氣化學工業株  
式會社青海工場 新潟縣西頸城郡青海工  
場

## ト 之 部

- 東京帝大農學  
部地質教室 東京都本郷區彌生町
- 藤間 峰俊 東京都世田ヶ谷區玉川奧澤  
町 3 / 339
- 富樫喜代治 臺灣新竹市花園町 32 / 2
- 德田 貞一 東京都中野區橋場町 48
- 戸塚 好雄 東京都京橋區木挽町 8 /  
19 帝國鑛業開發株式會社
- 富田 達 北京景山東街北京大學第二  
院地質點
- 豐田 英茂 兵庫縣芦屋市權ノ深 339
- 鳥井原 智 京畿道開城府大和町 303
- 鳥山 武雄 東京都目黒區駒場町 888

## ナ 之 部

- 内藤 貞夫 東京都小石川區西丸町 60  
蒔田方
- 内藤 良民 本溪湖煤鐵公司鑛業部
- 中尾謹次郎 東京都芝區田村町 1 / 2 日本  
化學工業株式會社炭業部
- 中尾 清藏 札幌市北七條西 11 / 1
- 中川 泰成 大牟田市不知火町 1 / 74  
手島方
- 中桐 一政 東京都大森區北千束 607
- 中島鑛山株式  
會社南方部 東京都赤坂區靈南坂町 33
- 中島 俊二 東北帝大理學部岩礦教室
- 中島 烈一 東京都京橋區寶町 3 丁目 4 相  
原ビル 1 階日本耐火煉瓦統  
制株式會社技術部検査課  
東京検査所
- 長島 政吉 東北帝大理學部岩礦教室
- 中野 垂穂 滿洲國鞍山市南 11 條  
24 / 6 / 1 中野野市方
- 中野 剛 愛媛縣松山市出淵町 1 / 12  
大阪鑛山監督局松山支所官  
舎
- 中野 長俊 新京東萬壽大街地質調査所
- 中野 平 東京都世田ヶ谷區世田ヶ谷  
2 / 1090
- 中林 一孝 新京市和光湖同鑛發社宅  
30 號
- 中村 頴三 北海道帝大理學部地鑛教室
- 中村小四郎 下ノ關市唐戸町第二番貝島  
炭礦會社企業部
- 中村左衛門太郎 東北帝大理學部物理學  
教室
- 中村 治躬 岡山縣和氣郡福河村大字寒  
河 1029
- 中村 元 東京都吉祥寺 1836
- 中村 讓 秋田市秋田鑛山專門學校
- 中村 宗次 下關市長府神戸製鋼所工場  
臨時建設部
- 中村 久由 札幌市北大理學部地鑛教室

- 中本 明 京城府黃金町 1 / 180 三菱  
朝鮮鋼業所
- 中山 勇 茨城縣水海道町 2618
- 仲佐貞次郎 千葉縣夷隈郡勝浦町 46
- 長澤 慶郎 平安北道雲山郡北鎮雲山鎮  
山
- 長島 乙吉 東京都麴町區土手三番町 15
- 永増 書局 北京市東四牌南大街 51 號
- 永井彰一郎 東京帝大工學部應用化學科
- 永淵 正毅 東京都日本橋區室町三井礦  
山株式會社鐵務部
- 直井福三郎 東京都麴町區丸ノ内 2 / 2  
鐵鋼會館內日鐵礦業株式會  
社
- 南洋熱帶  
產業研究所 南洋群島パラオ島  
礦業部
- 南方礦業學院 東京都小石川區春日町  
1 / 1

## ニ之部

- 新帶國太郎 大連市伏見町 11
- 新谷 壽三 東京都本郷區駒込西片町 10  
ほ / 2-5
- 西内 五郎 神戸市葺合區脇之濱 1 丁目  
神戸製鋼所分析課
- 西尾銈次郎 東京都本郷區千駄木町 51
- 西川 實男 明石市大藏町 5 / 46
- 西澤章三郎 平安北道昌城郡大楡洞礦山
- 西島 隆之 東北帝大理學部岩礦教室
- 西田 彰一 新京市七馬路地質調査所
- 西本 速夫 北海道帝大理學部地質教室
- 西脇 親雄 東京都麻布區永坂町 30
- 西脇 三樹雄 東京都麻布區永坂町 70
- 丹羽 定吉 東京都芝區田村町日本礦業  
株式會社

## ヌ之部

- 沼田幸一郎 東京都日本橋區通 2 丁目ノ  
1 (大同生命館) 三井礦業所

## ネ之部

- 根橋雄太郎 芦屋市芦屋字大榎 778
- 根本 忠寛 札幌市北 7 條西 18 丁目

## ノ之部

- 野上 敏一 東京都世田ヶ谷區北澤  
一丁目 1, 274
- 野口喜三雄 東京帝大理學部化學教室
- 野田眞三郎 兵庫縣武庫郡本庄村深江  
167
- 野田勢次郎 福岡縣糸島郡一貴山村濱釜  
加布里海岸
- 野田 亮烈 東京都中野區大和町 144
- 野知 康二 京城府義州通 1 / 25

## ハ之部

- 箱崎 徹 東京都京橋區横町 2 / 5  
不二ビル
- 橋本 謙一 東京都芝區君塚町 19
- 橋本 誠二 北海道帝大理學部地質教室
- 橋本 卯男 島根縣大原郡大東町北日本  
礦業大東出張所
- 畑井 小虎 東京都大森區上池上町 1058
- 波多江信廣 京城府黃金町 3 / 302
- 長谷川修三 東北帝大理學部岩礦教室
- 長谷川長三郎 兵庫縣武庫郡良元村仁川  
高臺住宅地
- 初田甚一郎 京都市左京區下鴨東梅ノ木  
町 40
- 服部 元文 東京都澁谷區氷川町 1
- 羽鳥 文 新京西廣場滿洲炭礦會社技  
術部
- 濱野 一彦 北海道帝大理學部地質教室
- 早川 典久 東京都中野區打越町 26  
福壽莊

早坂 一郎 蒙北市佐久間町3ノ15  
 林田志賀雄 久留米市篠山町2ノ158  
 早瀬喜太郎 東京都澁谷區常盤松町78  
 早瀬 一一 京都帝大理學部地質教室  
 原口 九萬 神戸市葺合區龍池通3丁目14  
 原田 準平 北海道帝大理學部地質教室  
 原田 光 鳥取市鳥取高等農林學校  
 春本 篤夫 廣春市廣島高等師範學校

## ヒ之部

久富 豐夫 東京都麹町區大手前淺野會館日鐵礦業株式會社調查部  
 久網 正典 福岡市筈崎町御茶屋跡3147石丸一男氏方  
 肥田 昇 北海道帝大理學部地質教室  
 姫路高等學校 姫路市  
 平林 孝夫 東京都牛込區加賀町2ノ25  
 平野 浩也 大阪府池田市滿壽美637平野千里氏方  
 平田 泰世 吹田市千里山321  
 平山 健 東京都四谷區信濃町10  
 廣川 稔 東京都杉並區天沼2ノ521  
 廣瀬 正雄 高崎市巾着屋町21  
 百武 松兒 北海道帝大理學部地質教室

## フ之部

深尾 良郎 東京都麻布區櫻田町70  
 深澤 武逸 大連市長春臺84  
 深見俊三郎 東京都牛込區辨天町81  
 深見 稔 東北帝大理學部岩礦教室  
 深水 泰 平安北道朔州郡九曲面延三洞新延礦業所  
 福島 龍郎 京城府本洞町燃料選礦研究所  
 福田由三郎 愛媛縣喜多郡大和村宇豐茂三菱出石鑛山

福田 連 東京都目黒區大岡山108  
 福富 忠男 北海道帝大工學部  
 福山 賢三 新京市順天區五色街鑛發社宅205  
 藤川 武臣 東北帝大理學部岩礦教室  
 藤田勝次郎 京都府乙訓郡向日町西向日町日本鑛石加工研究所  
 藤縄 邦彦 清水市三保辨天鶴兒窯業株式會社清水工場  
 藤村 幸一 東京市杉並區阿佐ヶ谷6ノ225  
 藤谷 鴻 山口縣德山市上河原4962  
 藤本 龍彦 旅順市旅順工科大學地質學教室  
 藤本 治義 東京都小石川區雜司ヶ谷105  
 藤山工業圖書館 東京都芝區白金臺町1ノ566  
 藤原 隆代 北海道帝大理學部地質教室  
 船木 誠一 東北帝大理學部岩礦教室  
 船越 卯三 滿洲國三江省鶴立縣興山街八條通6番地4の1  
 舟橋 三男 北海道帝大理學部地質教室  
 舟山 裕士 東北帝大理學部岩礦教室

## ヘ之部

北京近代科學圖書館 中華民國北京王府大街9號  
 北京師範大學地質系 中華民國北京市  
 別所 陽 京城府北米倉3

## ホ之部

保科 正昭 東京都牛込區市ヶ谷仲町7  
 星野 耕一 東京都吉祥寺361  
 細谷 政司 新潟縣岩船郡關谷村畑鑛山  
 堀田 松一 新潟市新潟高等學校地質學室內

堀内 英夫 横濱市鶴見區東寺尾町1631  
 堀内 文夫 横濱市鶴見區東寺尾町1631  
 堀 純郎 東京都杉並區上荻窪1,105  
 堀越 義一 東京都世田ヶ谷區松原町  
 1,1780  
 本多 敬一 京城府青葉町 2,11  
 本多 共之 小樽市石山町 97 島彰方  
 本田 昇 群馬縣碓氷郡白井町 5 料  
 猿谷方  
 本溪湖煤鐵  
 公司調查所 南滿洲本溪湖市河西街  
 本間不二男 北京市東交民巷北支那開發  
 株式會社調查局

## マ之部

増井 淳一 東北帝大理學部岩鑛教室  
 増地 忠六 京城府東四軒町 37 是川工  
 業所  
 増淵 堅吉 北京北郊區華北綜合調查研  
 究所東園38號  
 増淵 三郎 栃木縣太田原町 114  
 益富壽之助 京都市上京區烏丸通鞍馬口  
 北入  
 松浦 二郎 千葉縣市川市若宮字第六天  
 前 404  
 松浦 政二 黃海道遂安郡大梧面楠亭  
 日本鑛業遂安鑛山  
 松尾鑛山  
 事務所 岩手縣岩手郡松尾村  
 松隅 壽紀 九州帝大工學部地質學教室  
 松下 進 京都市左京區吉田上阿達町  
 30  
 松下 久道 九州帝大理學部地質學教室  
 松田 龜三 大連市星ヶ浦有明町 127  
 松原 厚 京都市上京區小松原北町61  
 松原 正林 京城府孔徳町 396, 23  
 金剛醫院方  
 松村 元 熱海市榮町 1591  
 松本 茂夫 盛岡市北部第二十一部隊  
 佐藤隊

松本 唯一 戸畑市明治專門學校  
 松本 隆一 臺北市大安龍安坡 462  
 松山 基範 京都帝大理學部地鑛教室  
 前澤 保利 東北帝大理學部岩鑛教室  
 前田 孝矩 福岡市九州帝大工學部採鑛  
 科  
 前田 長勝 川崎市扇町川崎窯業株式會  
 社研究部  
 待場 勇 新京市七馬路地質調查所  
 松井 愈 北海道帝大理學部地鑛教室  
 松井 寛 東京都京橋區木挽町地質調  
 査所  
 眞鍋 鶴松 大阪市浪速區河原町  
 2,1477 美須屋  
 眞鍋 敏生 東京市大森區馬込町東  
 1,1084

松汀公立職業 全羅南道光山郡松汀邑松  
 學校鑛山課 汀里  
 松堂 清 札幌市北海道帝大理學部地  
 鑛教室  
 滿洲調查部  
 第一資料係 大連市東公園町  
 滿洲國國務院 新京特別市大同大街  
 大陸科學院  
 滿洲鑛山 株式會社 新京特別市大同街 213  
 滿洲輕金屬製造 株式會社研究部 滿洲國撫順市

## ミ之部

三浦 博雅 東京都小石川區竹早町28  
 三木 善仁 東京都小石川區春日町1,1  
 南方鑛業學院  
 三澤 英勝 栃木縣鹽谷郡藤原町木戸ヶ  
 澤鑛山  
 三菱鑛業、鑛業  
 研究所圖書係 埼玉縣大宮市大字北袋16  
 三菱鑛業株式  
 會社技術部 東京丸ノ内  
 三井 疆 新京七馬路地質調查所



三井 芳雄 比島派遣渡第 4021 部隊第  
322 野戰郵便所氣付 (3)  
日本鑛業支社

三原 榮 東京都牛込區新小川町 2 /  
10 同潤會江戸川アパート 59

滿山長左衛門 京城府黃金町 2 / 159 東  
洋拓殖株式會社朝鮮支社

三宅 輝海 東京都中野區天神町 21

都城 秋穗 東京都小石川區林町 70 翠山  
莊

宮崎 道雄 廣島縣雙三郡田幸村

宮澤 俊彌 京城府本洞町地質調査所

宮原道三郎 東北帝大理學部岩礦教室

宮本 弘道 千葉縣松戸町 3 / 1347

水戸高等學校 水戸市

湊 秀雄 東京都大森區田淵調布 3 /  
376 鶴島方

湊 正雄 北海道帝大理學部地質教室

南 英一 東京都中野區打越町 1

### ム之部

向井 金二 岡山市青江六

迎 三千壽 大連市滿鐵調查部礦產調查  
係

鞭 政共 東北帝大理學部岩礦教室

村岡 誠 新京市大同大街 207 滿洲鑛  
業開發株式會社

村上 鈺藏 東京都澁橋區西落合 1 / 207

村山 一貫 新京特別市大同大街滿洲鑛  
山株式會社調查部地質課

村山 賢一 東京都杉並區高圓寺 3 / 211

### メ之部

明治專門學校 戶畑市

女牛鑛山 岩手縣紫波郡赤澤村舟久保  
鑛業所

### モ之部

森下 正信 東京都豐島區巢鴨町  
6 / 1503

森島 正夫 東京都豐島區雜司ヶ谷  
1 / 68 近藤方

森田 清 八戸市南賣市營住宅 10 / 3

森田隆三郎 大阪市住吉區天王寺町 3153

森本 良平 東京帝大理學部地質學教室

諸井 信明 神戸市須磨區鹽屋町 338

### ヤ之部

八木 健三 東北帝大理學部岩礦教室

八木 次男 東京都京橋區木挽町地質調  
査所

矢ヶ崎三郎 旅順市工科大學地質學教室

安田 嘉男 埼玉縣比企郡中山村南園部

柳ヶ瀬茂男 咸鏡南道端川郡水下滿德  
里住友端川鑛山

柳圭 六郎 京城府東大門內區敦岩町 264

矢島 澄策 東京都杉並區西荻窪 3 / 137

八田 眞徳 東京都澁橋區柏木 5 / 1057

藪内 正 盛岡市盛岡高等工業學校採  
鑛科

矢部 茂 東京都杉並區松ノ木町 1168

山岡 一雄 東北帝大理學部岩礦教室

山内 信雄 北京市北郊區北支那開發株  
式會社調查局

山口高等學校 山口市絲米

山口 鎌次 松江市松江高等學校

山口 孝三 東京都杉並區馬橋 2 / 122

山口 定 京城府本洞町地質調査所

山口 四郎 東京都世田ヶ谷區松原町  
3 / 940

山崎 一雄 名古屋市千種區田代町名古屋  
帝大理學部化學教室

山崎 直樹 神奈川縣鎌倉郡大船町山ノ  
内 565

山島 貞雄 新京市大同大街 213 滿洲鑛  
山株式會社調查部

- 山田 節三 東京都小石川區久堅町27  
 山田 辰信 札幌市外琴似村東八軒 190  
 牧野信利方  
 山田 久夫 東京都目黒區大岡山東京工  
 業大學  
 山田復之助 東京都京橋區築地2ノ12ノ3  
 山根 靜雄 仙臺市宮町裏丁1石坂方  
 山根 新次 東京都澁谷區代々木富ヶ谷  
 1470  
 山本幸次郎 大分縣佐賀關 製鍊所  
 山本薫太郎 東京都杉並區天沼3丁目607  
 山本 次郎 滿洲本溪湖煤鐵公司製鐵部  
 窯業工場  
 山本 利彦 富山市富山高等學校

ユ之部

- 湯田 重敏 鞍山市北四條町鈴鹿寮

ヨ之部

- 吉木 文平 橫濱市鶴見區辨天町 2  
 旭硝子株式會社試驗所  
 吉澤 甫 京城府本洞町地質調査所  
 吉田 浩象 東京都世田ヶ谷區東玉川町  
 23  
 吉田 博 東京都澁谷區代々木初臺町  
 519  
 吉乃 鑛山 秋田縣雄勝郡西成瀬村  
 吉野 橘三 東京都豐島區椎名町3ノ253  
 吉野 實 東北帝大理學部岩礦教室

- 吉村 豐文 福岡縣糟屋郡多々良村大字  
 名島字城山2ノ41  
 米滿 信 川崎市堀川町72東芝川崎支  
 社電陶研究所

ロ之部

- 六角 兵吉 臺北市明石町2ノ3日本鑛業  
 臺南支社

ワ之部

- 和田 謙一 東京都麻布區弁町79  
 和田 耕次 忠清北道堤川郡水山面水山  
 里  
 和田 七郎 東京都下谷區谷中坂町75  
 和田 三男 東京都杉並區南町 226  
 金澤三男方  
 和田八重造 東京都杉並區井荻町上井草  
 1413  
 渡邊 厚 大阪市東淀川十三西之町 4  
 丁目武田長兵衛商店研究部  
 渡邊 憲一 名古屋市西區前ノ川町1ノ  
 13  
 渡邊 誠一 京城府南山町 2ノ31  
 日本鑛業朝鮮支社鑛務課  
 渡邊 新六 上海法租界祁齊路 320 上海  
 自然科學研究所  
 渡邊 武男 北海道帝大理學部地鑛教室  
 渡邊 壽男 大連市高砂町 237  
 渡邊萬次郎 東北帝大理學部岩礦教室  
 亘理誠五郎 栃木縣足尾銅山小瀧役宅

日本岩石礦物礦床學會編輯

第三十卷

至第六號（昭和十八年十二月）

# 總 目 錄

研 究 報 文

|                                                   |               |            |
|---------------------------------------------------|---------------|------------|
| 平安北道永柔燐灰石礦床調査概報 (I) (II) … 理學博士                   | 渡邊萬次郎         | 131        |
| 石膏の脱水に就て …… 理學士                                   | 鈴木廉三          | 11         |
| 新潟縣北越，臺灣金瓜石兩礦山に於ける<br>ルズナイトの產出狀態 …… 理學博士          | 渡邊萬次郎         | 51         |
| 北越，金瓜石兩礦山產硫砒銅礦及び<br>ルズン礦のX線の研究 …… 理學博士            | 竹内常彦          | 73         |
| 北海道手稻礦山に於ける硫砒銅礦族礦<br>物の產狀 …… 理學博士                 | 渡邊武男          | 80         |
| 竹貫地方に於ける玢岩質岩脈に就いて …… { 理學博士<br>理學博士               | 大森啓一<br>大竹内常彦 | 91         |
| 油田の「岩壓」(I) (II) …… 理學博士                           | 高橋純一          | 107<br>186 |
| 報國コバルト礦山產含コバルト砒鐵礦 …… 理學博士                         | 渡邊萬次郎         | 142        |
| 順天礦山產銀ニツケル・コバルト礦 …… 理學博士                          | 渡邊萬次郎         | 159        |
| 朝鮮江原道伊川郡板橋面のニツケル礦床 …… 理學士                         | 松隈壽紀          | 170        |
| トリデイマイトの研究 (第六報) 無水珪<br>酸礦物の格子エネルギーと安定度に就て …… 理學士 | 犬塚英夫          | 181        |
| 油井による油層排油の現象 (I) …… 理學博士                          | 高橋純一          | 209        |
| 最近本邦に於て發見せられた稀有の晶相<br>及び結晶面を有する磁鐵礦に就て …… 理學博士     | 原田準平          | 236        |
| 青森縣上北礦山產銅礦石に就て …… 理學博士                            | 渡邊萬次郎         | 242        |



|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| モリブデン礦に伴ふ後成礦物に就て……………理學士 須藤 俊夫       | 261 |
| 兵庫縣大屋礦山浮遊選礦精礦の反射顯微鏡的研究……………理學士 松隈 壽紀 | 278 |

## 評 論 及 雜 錄

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 東北地方に於ける金屬礦床の成生時代とその型式 (2)……………理學博士 渡邊 萬次郎 | 33  |
| 顯微鏡下の長石族(I)……………理學博士 大森 啓一                 | 278 |

## 會 報 及 雜 報

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 混成岩研究會第2回記事, 會員動靜……………                                    | 43  |
| 日本地質學會創立五十年記念大會, 聯合學術講演會, 念ヶ關水鉛礦床, ……ルゾン銅礦の新産地, 會員動靜…………… | 156 |
| 山形縣大泉礦山概況, 會員動靜……………                                      | 207 |
| 山形縣大朝日嶽附近の鉛鋅鉛礦床, 會員動靜……………                                | 254 |

## 抄 錄

|         |                                        |                         |
|---------|----------------------------------------|-------------------------|
| 礦物學及結晶學 | 本邦第三紀砂鐵層の指示礦物 leMBERGITE に近縁の礦物に就て 外2件 | { —, —, —, —, 255, — }  |
| 岩石學及火山學 | 筑波山斑瀾岩類についての二三の觀察外5件…                  | { 45, —, —, —, 256, — } |
| 金屬礦床學   | 本邦ニツケル礦床の型式とその特徴 外6件…                  | { 46, —, —, —, 257, — } |
| 石油礦床學   | 本邦油田に於ける溫泉 外7件……………                    | { 49, —, —, —, 258, — } |
| 窯業原料礦物  | 小藤石より礫素の溶出に就て 外1件……………                 | { 50, —, —, —, 259, — } |
| 石 炭     | 偏光による無煙炭研究 外1件……………                    | { —, —, —, —, 259, — }  |

## 會 員 名 簿



## 本 會 役 員

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 幹事兼編輯 | 渡邊萬次郎 | 高橋 純一 | 坪井誠太郎 |
| 席務主任  | 鈴木 醇  | 伊藤 貞市 |       |
| 圖書主任  | 竹内 常彦 | 會計主任  | 高根 勝利 |
|       | 大森 啓一 |       |       |

## 本 會 顧 問 (五十名)

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 伊木 常誠 | 石原 富松 | 上床 國夫 | 大井上義近 | 大村 一藏 |
| 加藤 武夫 | 木下 龜城 | 木村 六郎 | 竹内 維彦 | 立岩 巖  |
| 田中館秀三 | 中尾謹次郎 | 野田勢次郎 | 原田 準平 | 福田 連  |
| 藤村 幸一 | 福富 忠男 | 保科 正昭 | 本間不二男 | 松本 唯一 |
| 松山 基範 | 松原 厚  | 山口 孝三 | 山田 光雄 | 山根 新次 |
| 井上禧之助 |       |       |       |       |

## 本誌抄録欄擔任者 (五十名)

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 大森 啓一 | 加藤 磐雄 | 河野 義禮 | 木崎 喜雄 | 北原 順一 |
| 鈴木廉三九 | 高根 勝利 | 高橋 純一 | 竹内 常彦 | 根橋雄太郎 |
| 増井 淳一 | 八木 健三 | 渡邊萬次郎 |       |       |

編輯兼本名 隆 志  
發行人

仙臺市東北帝國大學理學部内

印刷人 笹 氣 幸 助

仙臺市國分町 88 番地

印刷所 笹 氣 印 刷 所

(東宮103) 仙臺市國分町 88 番地

發行所 日本岩石礦物礦床學會

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本出版文化協會會員番號222156

配給元 日本出版配給株式會社

東京市神田區淡路町 2 丁目 9 番地

發賣所 丸 善 株 式 會 社

東京市日本橋區通 2 丁目

(振替東京 5 番) 承認番號 41

昭和 18 年 11 月 25 日印刷

昭和 18 年 12 月 1 日發行

本會入會申込所及び會費發送先

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

(振替仙臺 8825 番)

本 會 會 費

半ヶ年分 4 圓 (前納)  
1ヶ年分 8 圓

本誌定價(會員外)

1 部 80 錢 (外郵稅 1 錢)

本誌廣告料

普通頁 1 頁 20 圓

---

**The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

**CONTENTS.**

- Secondary minerals from molybdenite.....T. Sudô, *R. S.*  
Microscopic studies on floatation concentrate  
of the Oya nickel mine.....T. Matukuma, *R. S.*  
Editorials and reviews :  
Feldspars in thin sections(I).....K. Ohmori, *R. H.*  
List of members  
General contents of the volume.

---

**Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.**